
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
Протокол № 2 от 25.05 2026

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования

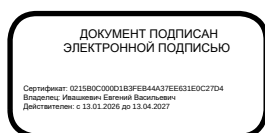
Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Общая химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года



Электронный документ

Москва 2026

Оглавление

Общая характеристика образовательной программы	4
Учебный план	20
Календарный учебный график	23
«История России»	25
«Основы российской государственности»	41
«Философия»	58
«Физическая культура»	74
«Безопасность жизнедеятельности»	87
«Введение в искусственный интеллект»	105
«Цифровая экономика»	128
«Основы цифровых технологий»	140
«Лидерство и управление»	152
«Базы данных»	167
«Высшая математика»	186
«Иностранный язык (базовый курс)»	199
«Иностранный язык (профессиональный курс)»	237
«Карьерная адаптивность»	251
«Физика»	265
«Общая и неорганическая химия»	278
«Органическая химия»	292
«Физическая химия»	303
«Аналитическая химия»	314
«Коллоидная химия»	325
«Химия координационных соединений»	337
«Основы химического эксперимента»	347
«Спектроскопические методы анализа»	357
«Основы научных исследований в химии»	368
«Химическая термодинамика»	378
«Биоорганическая химия»	390
«Экология»	401
«Управление проектами в химической отрасли»	413
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)»	424
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)»	436
«Методы разделения и очистки веществ»	448
«Компьютерное моделирование в химии»	459
«Химия полимеров»	470
«Статистическая обработка данных в химии»	482
«Современные проблемы общей химии»	493
«Подготовка научной публикации по химии»	506
«Научная коммуникация в химии»	515
«Основы программирования»	528
«Химическая технология»	539

«Квантовая химия»	552
«Электрохимия»	562
«Высокомолекулярные соединения»	574
«Химия поверхности»	587
«Нanomатериалы и нанотехнологии»	597
«Разработка на Python»	609
«Разработка на C++»	627
«Теория игр»	640
«Организация стартапов и бизнес-проектов»	653
«Переговоры»	667
Учебная практика. <i>Ознакомительная практика</i>	680
Производственная практика. <i>Научно-исследовательская работа</i>	689
Производственная практика. <i>Преддипломная практика</i>	698
Программа государственной итоговой аттестации	707
Оценочные материалы	729
Методические материалы	729
Рабочая программа воспитания	733
Календарный план воспитательной работы	736
Формы аттестации	737

1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа (далее – ООП, ОПОП), реализуемая АНО ВО «Центральный университет» (далее – Центральный университет, Университет) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль «Общая химия», уровень образования бакалавриат.

ООП представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную Центральным университетом с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (далее – ФГОС ВО).

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2. Нормативную правовую базу разработки ОПОП составляют:

— Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671;

— Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 г. № 245;

— Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

— Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 05 августа 2020 г. № 885;

- Устав АНО ВО «Центральный университет»;
- иные локальные нормативные акты Университета.

1.3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования

1.3.1. Цель ОПОП по направлению 04.03.01 Химия, профиль «Общая химия» - развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которые помогут выпускнику успешно решать профессиональные задачи в соответствии с типами деятельности, на которые нацелена программа.

Цель программы воспитания ОПОП направлена на поддержку формирования личности обучающегося, основываясь на системе ценностей, характерной для российского общества. Это включает в себя развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, культурному развитию, социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбию, ответственности, самостоятельности, гражданственности и толерантности.

1.3.2. Срок освоения ОПОП: по программе бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП: 240 зачетных единиц.

1.3.4. Язык реализации ОПОП: русский.

1.3.5. Требования к поступающему на бакалавриат

К освоению программы бакалавриата допускаются лица, имеющие среднее общее образование.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника:

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука (в сфере основного общего и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и
- Электронный документ

высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований);

— 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции);

— 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника направления бакалавриата 04.03.01 Химия являются: образовательные процессы в сфере химии, химические вещества и материалы, технологические процессы и производства, методы и инструменты химического анализа и исследования, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, нормативно-техническая и управленческая документация, экологические системы и процессы, бизнес-процессы и стартапы в химической отрасли.

2.3. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник по направлению подготовки 04.03.01 Химия должен решать профессиональные задачи следующих типов:

научно-исследовательский;

технологический.

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия.

01.001

Профессиональный стандарт "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный N 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. N 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный N 36091) и от 5 августа 2016 г. N 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный N 43326)

26.011

Профессиональный стандарт "Специалист в области биоэнергетических технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 сентября 2022 г. N 567н

40.011

Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

3. Характеристика структуры ОПОП ВО

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	216 з.е.
Блок 2	Практика	15 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9 з.е.
Объем программы бакалавриата		240

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории России, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту и элективным дисциплинам по физической культуре и спорту:

— в объеме 2 з.е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

— в объеме 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются и элективным дисциплинам по физической культуре и спорту в порядке, установленном локальным актом Университета. Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Объемы и типы практик определены в учебных планах:

- Ознакомительная практика.
- Научно-исследовательская работа.
- Преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

— подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, определяемых ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, определяемых Университетом самостоятельно, могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и (или) в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Содержание программы бакалавриата определяют следующие документы, являющиеся неотъемлемой частью основной образовательной программы высшего образования:

- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа государственной итоговой аттестации;
- оценочные и методические материалы;

- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ООП для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются нормативным актом Минобрнауки России.

4. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенция, ее содержание и индикаторы)

Результаты освоения ОПОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

Программа бакалавриата устанавливает следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения универсальных компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации,

		формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3. Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные принципы социального взаимодействия и командной работы, роли и ответственности в команде
		УК-3.2. Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, разрешать конфликты и достигать согласия в группе
		УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, реализации своей роли в команде для достижения общих целей
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
		УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации
		УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом,	УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий

	этическом и философском контекстах	УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы
		УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
		УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
		УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает основные принципы физической подготовки и ее значение для здоровья; рекомендации по поддержанию физической активности и сбалансированного питания
		УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений
		УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой в повседневной жизни
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные принципы безопасной жизнедеятельности и охраны окружающей среды; нормативные и правовые акты в области экологии и безопасности
		УК-8.2. Умеет оценивать риски и разрабатывать меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций; реализовывать стратегии устойчивого развития в повседневной и профессиональной деятельности
		УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности

Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
		УК-9.2. Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
		УК-9.3. Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Знает основные понятия, виды и последствия экстремизма, терроризма и коррупции для общества; законодательство и международные нормы, касающиеся противодействия экстремизму, терроризму и коррупции
		УК-10.2. Умеет анализировать и оценивать ситуации, связанные с проявлениями экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; разрабатывать и внедрять меры по противодействию экстремизму и коррупции в профессиональной среде
		УК-10.3. Имеет практический опыт применения знаний и навыков для формирования антикоррупционных и антикризисных стратегий в своей профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.
ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Знает основные расчётно-теоретические методы (квантово-химические расчёты, молекулярное моделирование и т.д.) и программное обеспечение для их реализации.
	ОПК-3.2. Умеет выбирать подходящие методы и инструменты для решения конкретных задач исследования свойств веществ и химических процессов.
	ОПК-3.3. Владеет навыками использования вычислительной техники и специализированного ПО для моделирования и анализа химических систем.
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает основные информационные технологии, применяемые в химической науке и производстве.
	ОПК-5.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами и ресурсами для решения типовых задач в области химии.
ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме	ОПК-6.1. Знает требования к оформлению научных и технических документов, принятые в химическом сообществе.

в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.2. Умеет структурировать и излагать результаты исследований в письменной форме и устно.
	ОПК-6.3. Владеет навыками научной коммуникации: способен аргументированно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, адаптировать подачу материала под целевую аудиторию.

Программа бакалавриата устанавливает следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и

сфере профессиональной деятельности, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

5. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата

Центральный университет обладает необходимым материально-техническим обеспечением для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

В процессе реализации образовательной программы Университет обеспечивает актуальность рабочих программ дисциплин (модулей) и практик. Также осуществляется сбор и анализ образовательной траектории студентов, их профессиональных интересов и скорости освоения материала; управление учебным процессом посредством сбора данных обратной связи, базирующихся на основе цифровых технологий.

Предоставляется возможность индивидуального конструирования учебной траектории, а также интерактивные занятия с применением современных технологий. Программа ориентирована на практические навыки, соответствующие требованиям рынка труда, включая профессии, связанные с осваиваемой программой.

Все студенты имеют доступ к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки с доступом в сеть «Интернет», где он может найти учебные планы, рабочие программы, электронные ресурсы и формировать свое электронное портфолио. Поддержка электронной среды осуществляется с помощью современных информационно-коммуникационных технологий и квалифицированного персонала, что соответствует законодательству Российской Федерации.

6. Сведения о материально-техническом и учебно-методическом обеспечении образовательной программы

Для реализации образовательной программы используются учебные аудитории, предназначенные для проведения занятий по программе бакалавриата, которые оборудованы необходимыми техническими средствами обучения, перечень которых определяется в рабочих программах учебных дисциплин (модулей).

Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся соответствуют требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерами с доступом к сети «Интернет», что позволяет им использовать электронную информационно-образовательную среду Университета.

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Программа бакалавриата обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА.

Программа бакалавриата поддерживается необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства, состав которого также определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется по мере необходимости.

Студенты имеют доступ (в том числе удаленный) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, перечень которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены печатные и электронные образовательные ресурсы, адаптированные к их потребностям.

7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП ВО

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках или профессиональных стандартах.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую или практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

8. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата

Качество образовательной деятельности и подготовки студентов по программе бакалавриата оценивается в рамках внутренней системы оценки, а также внешней оценки, в которой Университет участвует на добровольной основе.

Для улучшения реализации программы бакалавриата Университет привлекает работодателей, а также других юридических и физических лиц, включая преподавателей Университета, в процессе регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки студентов.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательного процесса студенты имеют возможность оценивать условия, содержание, организацию и качество образовательного процесса как в целом, так и по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Учебный план

В строках учебного плана по каждой учебной дисциплине указывается объем в зачетных единицах. Распределение учебной активности студентов в разрезе контактных часов (по лекциям и семинарским/ практическим занятиям) и часов на самостоятельную работу приведено в РПУД (смотри соответствующий раздел ОПОП).

№ дисциплины	Структура ОПОП	ИТОГ О з.е.	1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем	формируе м. компетен ции
	Вся ОПОП	240	30	30	30	30	30	30	30	30	
	Блок 1. Дисциплины	216									
Б1.О.01	Обязательная часть	144									
Б1.О.01.01	История России	4	2	2							УК-5, УК-10
Б1.О.01.02	Основы российской государственнос ти	2		2							УК-5, УК-10
Б1.О.01.03	Философия	2		2							УК-1, УК-5
Б1.О.01.04	Физическая культура	2	1	1							УК-7
Б1.О.01.05	Безопасность жизнедеятельнос ти	3			3						УК-8
Б1.О.01.06	Введение в искусственный интеллект	5			5						УК-2, ОПК-5
Б1.О.01.07	Цифровая экономика	2	2								УК-9
Б1.О.01.08	Основы цифровых технологий	5	2	3							ОПК-5
Б1.О.01.09	Лидерство и управление	2				2					УК-2, УК-6
Б1.О.01.10	Базы данных	4		4							ОПК-5, ОПК-6
Б1.О.01.11	Высшая математика	10	5	5							УК-1
Б1.О.01.12	Иностранный язык (базовый курс)	6	2	2	1	1					УК-4
Б1.О.01.13	Иностранный язык (проф.- ориентированны й)	6							3	3	УК-4
Б1.О.01.14	Карьерная адаптивность	3							3		УК-6
Б1.О.01.15	Физика	6	6								УК-1, ОПК-4

Б1.О.01.16	Общая и неорганическая химия	10	5	5						ОПК-1, ОПК-4
Б1.О.01.17	Органическая химия	15		4	6	5				ОПК-1
Б1.О.01.18	Физическая химия	5					5			ОПК-1, ОПК-2
Б1.О.01.19	Аналитическая химия	6				6				ОПК-1, ОПК-4
Б1.О.01.20	Коллоидная химия	5					5			ОПК-1, ОПК-2
Б1.О.01.21	Химия координационных соединений	4						4		ОПК-1
Б1.О.01.22	Основы химического эксперимента	6				6				ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Б1.О.01.23	Спектроскопические методы анализа	5							5	ОПК-4, ПК-1
Б1.О.01.24	Основы научных исследований в химии	6			2	4				УК-6, ОПК-6, ПК-1
Б1.О.01.25	Химическая термодинамика	5			5					ОПК-2, ОПК-3
Б1.О.01.26	Биоорганическая химия	5					5			ОПК-1, ОПК-2
Б1.О.01.27	Экология	5	5							УК-8
Б1.О.01.28	Управление проектами в химической отрасли	5			5					УК-2
Б1.О.ДВ.01	Элективная физическая культура и спорт									
Б1.О.ДВ.01.01	Элективная физическая культура и спорт (Гимнастика)				16 4 ач	16 4 ач				УК-7
Б1.О.ДВ.01.02	Элективная физическая культура и спорт (Общая физическая подготовка)				16 4 ач	16 4 ач				УК-7
Б1.В.01	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	72								
Б1.В.01.01	Методы разделения и очистки веществ	5						5		ПК-1

Б1.В.01.02	Компьютерное моделирование в химии	5					5			ПК-3
Б1.В.01.03	Химия полимеров	6						6		ПК-2
Б1.В.01.04	Статистическая обработка данных в химии	6						6		ПК-1
Б1.В.01.05	Современные проблемы общей химии	5							5	ПК-3
Б1.В.01.06	Подготовка научной публикации по химии	2							2	ПК-1
Б1.В.01.07	Научная коммуникация в химии	5							5	ПК-3
Б1.В.01.08	Основы программирования	5					5			ПК-3
Б1.В.01.09	Химическая технология	5					5			ПК-2
Б1.В.01.10	Квантовая химия	5					5			ПК-2
Б1.В.01.11	Электрохимия	5						5		ПК-1, ПК-2
Б1.В.01.12	Высокомолекулярные соединения	6				6				ПК-1, ПК-2
Б1.В.01.13	Химия поверхности	5						5		ПК-1, ПК-2
Б1.В.01.14	Нanomатериалы и нанотехнологии	5					5			ПК-1, ПК-2
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору	2								
Б1.ДВ.01.01	Разработка на Python	2						2		ПК-1
Б1.ДВ.01.02	Разработка на C++	2						2*		ПК-1
Б2.О.01	Блок 2. Практика	15								
	Учебная практика									
Б2.О.01.01 (У)	Ознакомительная практика	3			3					ОПК-4, ПК-1
	Производственная практика									
Б2.О.01.01 (П)	Научно-исследовательская работа	6					6			ОПК-6, ПК-1, ПК-2
Б2.О.01.02 (П)	Преддипломная практика	6							6	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Блок 3. Государственная									

	я итоговая аттестация										
БЗ.О.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9								9	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3
ФТД. Факультатив ные дисциплины											
ФТД.01	Теория игр	2			2						ОПК-4, УК-1
ФТД.02	Организация стартапов и бизнес-проектов	2		2							УК-3, УК-9
ФТД.03	Переговоры	2	2								УК-5, УК-6

Календарный учебный график

Начало учебного года - 1 сентября.

Окончание учебного года (до начала летних каникул) - 30 июня.

Год разбит на 2 семестра. Семестр продолжается 17 учебных недель (за исключением сессий).

В праздничные дни и в выходные в соответствии с производственным календарем для 6-дневной рабочей недели занятия по учебным дисциплинам и практикам не проводятся.

Промежуточная аттестация проводится в течение сессий продолжительностью по 2 недели. Сессии организуются в конце каждого семестра.

Каникулы предусмотрены после сессии первого и второго семестров. Каникулы после сессии нечетного семестра продолжаются 8 календарных дней. Каникулы после сессии четного семестра продолжаются 62 календарных дня. Итого в совокупности каникулы продолжаются 70 дней.

Практика проводится одновременно с освоением учебных дисциплин и не выделяется в отдельные периоды.

Распределение образовательного процесса в соответствии с видами учебной деятельности и каникул по месяцам учебного года представлено в таблице:

Месяц (календ. дней без учета праздничных)	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
Сентябрь (30 дней)	Дисц. 1 сем.	Дисц. 3 сем.	Дисц. 5 сем.	Дисц. 7 сем.
Октябрь (31 день)	Дисц. 1 сем.	Дисц. 3 сем. / практика	Дисц. 5 сем.	Дисц. 7 сем.
Ноябрь (29 дней)	Дисц. 1 сем.	Дисц. 3 сем. / практика	Дисц. 5 сем.	Дисц. 7 сем.
Декабрь (30 дней)	Дисц. 1 сем.	Дисц. 3 сем. / практика	Дисц. 5 сем.	Дисц. 7 сем.
Январь (20 дней)	Дисц. 1 сем. / сессия (2 нед.)	Дисц. 3 сем. / сессия (2 нед.)	Дисц. 5 сем. / сессия (2 нед.)	Дисц. 7 сем. / сессия (2 нед.)
Февраль (27 дней)	Каникулы (8 дн.) / Дисц. 2 сем.	Каникулы (8 дн.) / Дисц. 4 сем.	Каникулы (8 дн.) / Дисц. 6 сем.	Каникулы (8 дн.) / Дисц. 8 сем. / практика
Март (30 дней)	Дисц. 2 сем.	Дисц. 4 сем.	Дисц. 6 сем. / практика	Дисц. 8 сем. / практика
Апрель (30 дней)	Дисц. 2 сем.	Дисц. 4 сем.	Дисц. 6 сем. / практика	практика / подготовка ВКР
Май (29 дней)	Дисц. 2 сем.	Дисц. 4 сем.	Дисц. 6 сем. / практика	практика / подготовка ВКР
Июнь (29 дней)	Дисц. 2 сем. / сессия (2 нед.)	Дисц. 4 сем. / сессия (2 нед.)	Дисц. 6 сем. / сессия (2 нед.)	ГИА: защита ВКР
Июль (31 день)	Каникулы	Каникулы	Каникулы	—
Август (31 день)	Каникулы	Каникулы	Каникулы	—

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«История России»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «История России» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение истории России позволяет студентам получить системное представление о сложностях и противоречиях российской истории, что необходимо для понимания современной российской реальности и принятия обоснованных решений в различных областях деятельности.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов глубокого понимания исторического развития России, ее культурного наследия и политической эволюции, а также развитие навыков критического мышления и анализа исторических событий.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучение основных исторических этапов развития российского общества и государства в контексте мировой истории с древнейших времен до настоящего времени;
- освоение ключевых дат, участников и результатов важнейших событий российской и мировой истории;
- выявление ключевых фактов и тенденций, влияющих на принятие решений в историческом контексте, на примере конкретного события;
- соотнесение исторического источника с его событийным и культурным контекстом, включая анализ связи и значения;
- понимание роли истории России в системе современного научного знания и исторической обусловленности актуальных процессов в обществе и государстве.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные исторические этапы развития российского общества и государства; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;

— основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий России и мира.

уметь:

— выявлять ключевые факты и тенденции, влияющие на принятие решения в историческом контексте;

— соотносить исторический источник с событийным и культурным контекстом.

владеть:

— навыками понимания роли и места истории России в системе современного научного знания;

— навыками понимания историческую обусловленность актуальных процессов в жизни общества и государства.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий
	УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы
	УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Знает основные понятия, виды и последствия экстремизма, терроризма и коррупции для общества; законодательство и международные нормы, касающиеся противодействия экстремизму, терроризму и коррупции
	УК-10.2. Умеет анализировать и оценивать ситуации, связанные с проявлениями экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; разрабатывать и внедрять меры по противодействию экстремизму и коррупции в профессиональной среде
	УК-10.3. Имеет практический опыт применения знаний и навыков для формирования антикоррупционных и антикризисных стратегий в своей профессиональной деятельности

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	История как основа мировоззрения: понимание места России в контексте глобальных процессов и цивилизаций	11	11		5	Подготовка к семинару Домашнее задание
2	Исторические трансформации Руси в средние века: от наследия древности до формирования Московского царства	11	11		5	Подготовка к семинару Контрольная работа
3	Россия в эпоху трансформаций: от Московского царства до реформ XIX века	11	11		5	Подготовка к семинару Контрольная работа
4	Россия и мир в XIX веке: культурные, социальные и политические трансформации на фоне глобальных изменений	11	11		5	Подготовка к семинару Домашнее задание
5	Россия в новейшее время: от войны и революции к сталинской модернизации и послевоенному восстановлению	11	11		5	Домашнее задание Проект
6	Россия и СССР в условиях глобальных изменений: от «Оттепели» до распада и нового времени	11	11		5	Подготовка к семинару Контрольная работа
	Зачет			10		
Итого:		66	66	10	30	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		152				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		4				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	История как основа мировоззрения: понимание места России в контексте глобальных процессов и цивилизаций	Роль и место истории в мировоззрении современного человека. Целеполагание курса: определение задач и целей, поиск общих идей в контексте того, как история помогает понять наше место в мире и лучше понимать настоящее. Создание базы для таймлайна по истории России.

		История России как часть Всемирной истории: комплексные исторические процессы. Мировые цивилизации, повлиявшие на Русь.
2	Исторические трансформации Руси в средние века: от наследия древности до формирования Московского царства	Домонгольская Русь: наследие древности. История искусства домонгольского периода. Золотое кольцо. Русь и Византия: влияние Восточной Римской империи. Русь, православие и античное наследие. Русь и Монголы. Монгольское завоевание и его последствия с точки зрения мировых процессов. Выбор пути, Александр Невский и Великое княжество Литовское. Объединение русских земель: от раздробленности к Московскому царству (XIV-начало XVI вв.). Москва и Тверь: борьба за лидерство Путешествия по средневековым городам Руси и других стран. Как устроен город. Что способствует урбанизации и росту населения. Свержение ига. Закрытие Китая на Востоке в противовес развитию Руси: реакция на последствия монгольского нашествия. Концепция Русских средних веков в параллель к Европейским Средним векам. Мифы о Средневековье.
3	Россия в эпоху трансформаций: от Московского царства до реформ XIX века	Новый мир: Русь участница открытия мира. “За” и “против” открытия мира с точки зрения средневекового человека. Россия в XVI-XVII вв.: эпоха Московского царства. Политическая и культурная история. Московское царство. История личности: Иван Грозный и Смута. Феномен самозванцев: Лжедмитрии I и II. Россия в XVIII в. Реформы Петра Великого. Екатерина II и Просвещенный абсолютизм как следствие идей эпохи Просвещения. Россия в XIX в. Эпоха Великих реформ.
4	Россия и мир в XIX веке: культурные, социальные и политические трансформации на фоне глобальных изменений	Русские путешественники и Мир. Роль религиозных войн в распространении эмигрантского движения. Русская колония в Калифорнии. Россия в долгом XIX веке. Культурная история. Становление национальных государств и почему для Руси не было такой проблемы. Россия на рубеже XIX-XX вв. как участница мировых событий Процессы урбанизации и промышленной революции в России и мире.
5	Россия в новейшее время: от войны и революции к сталинской модернизации и послевоенному восстановлению	Новейшее время. Первая мировая война. Роль России. Политический кризис 1917 г. Гражданская война. Первые годы Советской власти. СССР и Сталинская модернизация. Советское искусство. Искоренение старого как политика будущего. Великая Отечественная война: причины и ход событий. СССР в послевоенный период (1945-1953). Восстановленный мир. Искусство как способ рефлексии военных событий.
6	Россия и СССР в условиях глобальных изменений: от «Оттепели» до распада и нового времени	СССР в 1950-1980-х гг. Полярный мир. Реформы периода «Оттепели». Битва за космос. Перестройка. Распад СССР, последствия для советских республик. Российская Федерация в 1990-2020-е гг.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. История России до начала XX века : учебник для вузов / под редакцией Л. И. Семенниковой. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17675-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561356>.

2. Фирсов, С. Л. История России : учебник для вузов / С. Л. Фирсов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20580-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/55841>.

3. Павленко, Н. И. История России с древнейших времен до конца XVII века (с картами) : учебник для вузов / Н. И. Павленко, И. Л. Андреев ; под редакцией Н. И. Павленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02829-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561122>.

Дополнительная литература:

1. Зуев, М. Н. История России до XX века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренков. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16249-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581292>

2. История России до конца XVII века (с древности до первой трети XVI в.) : учебник для вузов / под общей редакцией А. И. Филюшкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8950-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561701>

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным

библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	http://www.hist.msu.ru/ER/index.html
2	Военная история России	http://www.genstab.ru/
3	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
4	Документы XX века	http://doc20vek.ru/
5	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
7	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
8	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
9	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
10	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
12	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		

Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «История России» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Электронный документ

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «История России».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **зачета**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает
4	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «История России» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «История России»:
« $0,15 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{среднее за контрольные работы} + 0,3 \times \text{за проект} + 0,4 \times \text{среднее за участие в семинаре}$ ».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для семинарских занятий:

1. История как основа мировоззрения: понимание места России в контексте глобальных процессов и цивилизаций

1. Влияние исторического наследия на формирование российской идентичности.
2. Россия в контексте восточной и западной цивилизаций: пересечения и различия.
3. Роль исторической памяти в современных социальных и политических процессах.
4. Глобализация и её влияние на восприятие истории в России.
5. Место России в мировой истории: от Киевской Руси до современности.
6. Влияние исторических мифов на формирование национальной идентичности России.
7. Россия в контексте глобальных конфликтов: от холодной войны до современности.
8. Роль исторических событий в формировании внешней политики России.
9. Сравнительный анализ исторических нарративов: Россия и Запад.
10. Как история влияет на современные социальные движения в России.

2. Исторические трансформации Руси в средние века: от наследия древности до формирования Московского царства

1. Влияние христианства на культурное и политическое развитие Руси.
2. Древнерусское государство: особенности управления и социальной структуры.
3. Монгольское завоевание и его последствия для Руси.
4. Формирование Московского княжества: ключевые этапы и фигуры.
5. Экономические и культурные изменения на Руси в XIV-XV веках.
6. Взаимодействие Руси с Византией: культурные и политические аспекты.
7. Роль торговли в экономическом развитии Руси в средние века.

8. Наследие древнерусской культуры: архитектура, литература и искусство.
9. Влияние соседних государств на политическую структуру Руси.
10. Конфликты и объединение: борьба между княжествами в XIII-XV веках.

3. Россия в эпоху трансформаций: от Московского царства до реформ XIX века

1. Политические реформы Петра I: причины и последствия.
2. Социальные изменения в России в XVIII-XIX веках: крепостное право и его отмена.
3. Роль интеллигенции в общественных движениях начала XIX века.
4. Влияние западной культуры на российское общество в XVIII-XIX веках.
5. Кризисы и реформы в России: от Николая I до Александра II.
6. Реформа местного управления в России: от Петра I до Александра II.
7. Влияние иностранных специалистов на развитие российской экономики.
8. Роль православной церкви в обществе и политике XVIII-XIX веков.
9. Развитие образования и науки в России в XVIII-XIX веках.
10. Конфликт между традицией и модернизацией в российском обществе.

4. Россия и мир в XIX веке: культурные, социальные и политические трансформации на фоне глобальных изменений

1. Влияние Крымской войны на внутреннюю и внешнюю политику России.
2. Русская литература XIX века как отражение социальных изменений.
3. Развитие промышленности и его влияние на общественные отношения в России.
4. Россия и европейские революции: сопоставление и влияние.
5. Внешняя политика России в XIX веке: от Балкан до Дальнего Востока.
6. Роль России в международных союзах и конфликтах XIX века.
7. Влияние русских революционных идей на Европу.
8. Социальные движения и их влияние на политическую ситуацию в России.
9. Развитие транспорта и коммуникаций: влияние на экономику и общество.
10. Искусство и политика: как культурные движения отражали общественные изменения.

изменения.

5. Россия в новейшее время: от войны и революции к сталинской модернизации и послевоенному восстановлению

1. Социальные и экономические последствия Первой мировой войны для России.
2. Октябрьская революция: причины, события и последствия.
3. Сталинская модернизация: достижения и репрессии.
4. Великая Отечественная война: роль и влияние на советское общество.
5. Послевоенное восстановление: экономические и культурные аспекты.
6. Гражданская война: причины, ход событий и последствия для общества.
7. Социальные эксперименты в СССР: коллективизация и индустриализация.
8. Женщины в советском обществе: изменения ролей и статуса.
9. Культура в сталинскую эпоху: идеология и искусство.
10. Влияние Второй мировой войны на международные отношения в послевоенный период.

период.

6. Россия и СССР в условиях глобальных изменений: от «Оттепели» до распада и нового времени

1. Политические и социальные изменения в период «Оттепели».
2. Культурная жизнь в СССР: от цензуры до свободы самовыражения.
3. Перестройка: причины, ключевые события и последствия.
4. Распад СССР: факторы и влияние на постсоветское пространство.
5. Россия в 1990-е годы: экономические реформы и социальные изменения.
6. Экономические реформы в СССР: от НЭПа до перестройки.
7. Диссидентское движение в СССР: причины и последствия.

8. Влияние международной политики на внутренние дела СССР в 1980-е годы.
9. Роль СМИ в формировании общественного мнения в период перестройки.
10. Социальные последствия распада СССР для стран постсоветского пространства.

Примерные домашние задания

Домашнее задание: "История как основа мировоззрения: понимание места России в контексте глобальных процессов и цивилизаций"

1. Опишите роль истории в формировании мировоззрения современного человека, используя примеры влияния глобальных процессов на Россию.
2. Определите цели и задачи курса "История России", объяснив, как история помогает понять место России в мире и интерпретировать настоящее.
3. Создайте краткий таймлайн по истории России, выделив ключевые этапы и их связь с мировыми цивилизациями.
4. Проанализируйте влияние мировых цивилизаций (например, Византии) на развитие Руси и ее место во Всемирной истории.
5. Объясните комплексные исторические процессы, связывающие Россию с глобальными изменениями, на примере одного события.

Домашнее задание: "Россия в эпоху трансформаций: от Московского царства до реформ XIX века"

1. Опишите трансформации Руси в XVI-XVII веках, от Московского царства к эпохе Петра Великого, с акцентом на политические и культурные изменения.
2. Проанализируйте личность Ивана Грозного и период Смуты, объяснив феномен самозванцев и их влияние на историю.
3. Оцените реформы Петра Великого и Екатерины II как проявления идей Просвещения в России.
4. Сравните эпоху Великих реформ XIX века в России с аналогичными процессами в Европе, выделив ключевые достижения.
5. Исследуйте роль России в "открытии мира" в XVI-XVII веках, обсудив аргументы "за" и "против" с точки зрения средневекового человека.

Домашнее задание: "Россия в новейшее время: от войны и революции к сталинской модернизации и послевоенному восстановлению"

1. Опишите роль России в Первой мировой войне и ее последствия для политического кризиса 1917 года.
2. Проанализируйте события Гражданской войны и первые годы Советской власти, включая Сталинскую модернизацию.
3. Оцените влияние Советского искусства на рефлексию военных событий и политику "искоренения старого".
4. Изучите причины и ход Великой Отечественной войны, объяснив ее значение для СССР.
5. Опишите послевоенный период (1945-1953) в СССР, включая восстановление и роль искусства в рефлексии.

Примерное задание для проекта

Проект по теме: История как основа мировоззрения: понимание места России в контексте глобальных процессов и цивилизаций

Цель проекта:

Понять, как история формирует мировоззрение современного человека и помогает осознать место России в глобальных исторических процессах и цивилизациях.

Задачи проекта:

1. Исследовать роль истории в формировании личного и общественного мировоззрения.

2. Проанализировать влияние мировых цивилизаций на развитие Руси.
3. Создать базовый таймлайн ключевых событий в истории России в контексте всемирной истории.
4. Выявить общие идеи и закономерности, связывающие историю России с глобальными процессами.

Этапы проекта:

Этап	Описание	Сроки
1. Подготовительный	Сбор информации по теме, формулировка вопросов исследования	3 дня
2. Исследовательский	Анализ исторических источников, изучение влияния цивилизаций на Русь	5 дней
3. Создание таймлайна	Разработка визуального таймлайна ключевых событий с краткими комментариями	4 дня
4. Подготовка презентации	Систематизация результатов, подготовка доклада и презентации	3 дня
5. Защита проекта	Представление работы перед классом, ответы на вопросы	1 день

Критерии оценивания:

Критерий	Максимальный балл	Описание
Глубина исследования	30	Насколько полно раскрыта тема, качество анализа источников
Таймлайн	20	Логичность, полнота и наглядность хронологии событий
Связь с глобальными процессами	20	Умение видеть и объяснять взаимосвязь истории России с мировыми цивилизациями
Презентация и доклад	20	Четкость, структура, умение донести информацию
Ответы на вопросы	10	Уверенность и полнота ответов, аргументированность

Защита проекта:

- Каждая группа или участник представляет таймлайн и краткий доклад (5-7 минут).
- Демонстрируется понимание роли истории в формировании мировоззрения.
- Отвечают на вопросы одноклассников и преподавателя, демонстрируя глубину своих знаний и умение аргументировать.
- Итоговое обсуждение, обмен впечатлениями и выводами.

Примерные задания для контрольных работ

Исторические трансформации Руси в средние века: от наследия древности до формирования Московского царства

1. Проанализируйте влияние христианизации на социальную и культурную жизнь Древней Руси.
2. Опишите основные причины и последствия раздела Руси на княжества.
3. Какое значение имела битва на Калке для Руси? Обоснуйте свой ответ.
4. Исследуйте роль монгольского нашествия в трансформации русских земель.
5. Охарактеризуйте политическую систему Московского княжества в XIV-XV веках.

Электронный документ

6. Каковы были основные экономические изменения на Руси в средние века?
7. Проанализируйте влияние литовско-польской унии на русские земли.
8. Опишите процесс объединения русских земель под властью Москвы в XV-XVI веках.
9. Какова была роль Ивана III в формировании Московского царства?
10. Сравните и сопоставьте культурные достижения Древней Руси и Московского царства.

Россия в эпоху трансформаций: от Московского царства до реформ XIX века

1. Охарактеризуйте основные реформы Петра I и их влияние на российское общество.
2. Анализируйте причины и последствия восстания Пугачева.
3. Каковы были основные достижения Екатерины II в области просвещения и культуры?
4. Исследуйте роль крепостного права в экономике и обществе России XVIII-XIX веков.
5. Обсудите влияние западной культуры на российскую интеллигенцию в XIX веке.
6. Охарактеризуйте реформы 1861 года: причины, ход и последствия.
7. Какова была роль декабристов в российской истории?
8. Проанализируйте влияние социалистических идей на российское общество в XIX веке.
9. Оцените значение создания железных дорог для экономики России в XIX веке.
10. Сравните и сопоставьте социальные движения в России и Европе в XIX веке.

Россия и СССР в условиях глобальных изменений: от «Оттепели» до распада и нового времени

1. Охарактеризуйте основные достижения и проблемы «Оттепели» в 1950-1960-х годах.
2. Анализируйте причины и последствия Карибского кризиса для СССР и мира.
3. Каковы были основные изменения в культуре и искусстве в период «Оттепели»?
4. Исследуйте влияние экономических реформ Горбачева на советское общество.
5. Обсудите причины распада СССР и его последствия для бывших советских республик.
6. Какова была роль советского диссидентского движения в 1970-1980-х годах?
7. Оцените влияние перестройки на международные отношения СССР.
8. Проанализируйте социальные последствия экономических реформ 1990-х годов в России.
9. Как изменился статус России на международной арене после распада СССР?
10. Сравните и сопоставьте реформы 1980-х годов и реформы 1861 года в России.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	В первую очередь Петр I преобразовал а) мануфактуры б) армию и флот в) приказную систему	б
2.	Основными концепциями происхождения славян являются такие концепции, как (укажите 2 правильных ответа) ... а) Цивилизационная б) Миграционная в) Формационная г) Автохтонная	бг
3.	Первая Конституция РСФСР была принята в ...году	1918

4.	НЭП осуществлялся в...	1921-1928
5.	Московское княжество было выделено Даниилу Александровичу в ...	1276
6.	Верховная власть в России в начале XIX в. принадлежала ...	Императору/императору
7.	Соотнести событие и дату: А) Бои у оз. Хасан Б) Бои на р. Хал-Хин-Гол В) Советско-Финская война Г) Вхождение СССР в Лигу наций 1) 1939 г. 2) 1938 г. 3) 1939-1940 гг. 4) 1934 г.	A2, Б1, В3, Г4
8.	Редакционные комиссии по проведению Крестьянской реформы возглавлял: А) граф Д.А. Толстой Б) граф Я.И. Ростовцев В) граф С.С. Уваров	Б
9.	Расположите документы XVIII столетия в хронологической последовательности их принятия: А) «Жалованная грамота городам» Б) «Указ о единонаследии» В) «Манифест о вольности дворянства» Г) «Табель о рангах»	A4, Б1, В3, Г2/ БГВА
10.	Этот поход Петра I состоялся в 1711 году и был неудачным	Прутский
11.	Крестьянская война под предводительством И.И. Болотникова происходила: А) в 1603-1604 гг. Б) в 1606-1607 гг. В) в 1609-1611 гг.	Б
12.	Какое из названных событий произошло в XIV веке? А) походы на Русь хана Батыя Б) Куликовская битва В) Стояние на Угре Г) присоединение к России Казанского ханства	Б
13.	Прочитайте отрывок из «Мирного трактата»: «...Ст.1. Со дня размена ратификаций настоящего трактата, быть на вечные времена миру и дружеству между е. в. имп. всеросс., с одной, и е. в. имп. французов, ее вел. королевою Великобритании, е. в. королем сардинским и е. и. в. султаном, - с другой стороны.... Ст.4. Их в. имп. французов, королева Великобритании и Ирландии, король сардинский и султан обязуются возвратить имп. всероссийскому города и порты: Севастополь, Балаклаву, Камыш, Евпаторию, Керчь-Еникале, Кинбурн, а равно и все прочие места, занимаемые союзными войсками.... Ст. 11. Черное море объявляется нейтральным: открытый для торгового мореплавания всех народов, вход в порты и воды оного формально и навсегда воспрещается военным судам как прибрежных, так и всех прочих держав...» Результаты какой войны закреплял этот мирный договор?	Крымской войны/Крымская война/Крымской /Крымская

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы российской государственности»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы российской государственности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение основ Российской государственности призвано продемонстрировать всеобъемлющий духовно-нравственный и культурный фундамент российской государственности, особенность исторического пути ее развития и самобытности политической организации, а также показать взаимосвязь личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов направлена на формирование у обучающихся системы знаний, навыков, умений и ценностей, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу и развитием чувства гражданственности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- ознакомление студентов с концепциями, формирующими российскую цивилизацию и государственность;
- исследование связи концепций с предпринимательством и технологиями;
- развитие у студентов навыков работы в группе, аргументации, критического и творческого мышления.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные концепции, формирующие российскую цивилизацию и государственность (включая ключевые исторические, культурные и политические аспекты);
- связь концепций российской государственности с современным предпринимательством и технологиями (примеры взаимовлияния и эволюции);
- основные этапы развития российской государственности и их роль в глобальном контексте;
- принципы и механизмы функционирования российской государственности в историческом и современном аспектах.

уметь:

- основные концепции, формирующие российскую цивилизацию и государственность (включая ключевые исторические, культурные и политические аспекты);
- связь концепций российской государственности с современным предпринимательством и технологиями (примеры взаимовлияния и эволюции);
- основные этапы развития российской государственности и их роль в глобальном контексте;
- принципы и механизмы функционирования российской государственности в историческом и современном аспектах.

владеть:

- навыками групповой работы и коммуникации для эффективного взаимодействия в команде;
- методами аргументации и критического анализа концепций российской цивилизации;
- творческими подходами к исследованию связей государственности с предпринимательством и технологиями;
- навыками презентации результатов исследования и защиты собственных идей.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий
	УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы
	УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма,	УК-10.1. Знает основные понятия, виды и последствия экстремизма, терроризма и коррупции для общества; законодательство и международные нормы, касающиеся противодействия экстремизму, терроризму и коррупции

коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.2. Умеет анализировать и оценивать ситуации, связанные с проявлениями экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; разрабатывать и внедрять меры по противодействию экстремизму и коррупции в профессиональной среде
	УК-10.3. Имеет практический опыт применения знаний и навыков для формирования антикоррупционных и антикризисных стратегий в своей профессиональной деятельности

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Конт роль	Самостоя тельная работа	
		Лек ции	Семина ры (практич еские занятия)	Консу льтац ии			
1	Что такое Россия?		6	3		5	Домашнее задание Подготовка к семинару
2	Российское государство – цивилизация		6	3		5	Домашнее задание Подготовка к семинару
3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации		6	3		5	Домашнее задание Подготовка к семинару Проект
4	Политическое устройство России		6	3		6	Домашнее задание Подготовка к семинару
5	Вызовы будущего и развитие государства		6	3		6	Домашнее задание Подготовка к семинару
	Зачет				4		
Итого:			30	15	4	27	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Что такое Россия?	Цветущая сложность: переоткрывая Россию в её многообразии. Азбука России. Мыслить по-русски: язык как основа культурного кода
2	Российское государство – цивилизация	Россия через призму цивилизационного подхода. Глубинная культурная преемственность под покровом радикальных исторических трансформаций. Образы российской цивилизации в актуальном отечественном и зарубежном кинематографе — промахи и попадания. Россия в мировой культуре.
3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	Очень краткая история российского предпринимательства: формы, успехи и социальная миссия. «Космос как предчувствие». О, спорт, ты — (наша) жизнь? Великие спортивные победы вчера, сегодня и завтра
4	Политическое устройство России	«Кто ответственен за лавочки?» Политическое устройство России. Налоги — ответственность, о которой лучше не забывать. GR, бизнес климат
5	Вызовы будущего и развитие государства	Россия в сегодняшней системе международных отношений — новые пространства и стороны сотрудничества. Будущее в настоящем — актуальные социальные лифты и программы подготовки лидеров. Цифровые решения в масштабах общества и государства

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Лютягина, Е. А. Основы российской государственности. Политико-правовая система : учебник для вузов / Е. А. Лютягина, А. М. Волков ; под общей редакцией Е. А. Лютягиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20612-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558465>.

2. GR и лоббизм: теория и технологии : учебник для вузов / В. А. Ачкасова [и др.] ; под редакцией В. А. Ачкасовой, И. Е. Минтусова, О. Г. Филатовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024 — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14000-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536278>.

3. Волков, А. М. Основы российской государственности. Правовая система : учебник для вузов / А. М. Волков, Е. А. Лютягина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18174-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/56882>.

4. Лютягина, Е. А. Основы российской государственности. Политико-правовая система : учебник для вузов / Е. А. Лютягина, А. М. Волков ; под общей редакцией Е. А. Лютягиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20612-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558465>.

5. Гуляев, И. И. Гражданская и правовая культура российской молодежи : учебник для вузов / И. И. Гуляев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 124 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11996-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566427>.

Дополнительная литература:

1. Данилевский, Н. Я. Россия и Европа / Н. Я. Данилевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 453 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09382-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562234>.

2. Горелов, А. А. История русской культуры : учебник для вузов / А. А. Горелов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 337 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19587-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580755>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;

Электронный документ

- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	http://www.hist.msu.ru/ER/index.html
2	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
3	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
4	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
5	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
6	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
8	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
9	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Основы российской государственности» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, семинары, консультации, проект, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Консультации – структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

Домашнее задание – набор заданий по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Основы российской государственности».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Основы российской государственности» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	25%	15	Активное участие в семинарах: ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Домашние задания	25%	14	Письменные ответы на вопросы
Проект	50%	1	В течение двух недель студенты готовят проект, а затем защищают его перед аудиторией

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Основы российской государственности»: $0,25 \times \text{среднее за аудиторную работу} + 0,25 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,5 \times \text{проект}$.

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные темы для семинарских занятий:

- Первые цветные фотографии.
 - «Русский комикс 1935–1945, Королевство Югославия», в двух томах.
 - Восстановление купеческой чайной в Челябинской области.
 - «Чайная «Нитка» — возрождение русской чайной традиции.
 - Малый Турыш — как спасти деревню и заработать?
 - Первый иллюстрированный букварь.
- Азбука России на Зимней Олимпиаде 2014 года в Сочи.
- Иван Тургенев в лондонском клубе. А. С. Пушкин, «Евгений Онегин», гл. VIII, стр. XIV. Петербургские слова. Тип обращения к другому человеку за последние 110 лет
- Фрагмент х/ф «Чужие деньги».
- «Всемирная история» или ее отсутствие. Россия как цивилизация будущего в учении О. Шпенглера. «Закат Европы», 1918-1922 гг. Россия как евразийская империя. Русская кухня. Заметки о России, глазами иностранцев.
 - Образы России в фильмах Голливуда: «Развесистая клюква»: Холодная война, Крутые русские. Экранизации русской классики. Взгляд изнутри: Ностальгическое кино, Отечественный лор: фольклор, Исторический сеттинг. Национальное кино регионов России.
 - Русский стиль в архитектуре:
- Верхние торговые ряды (ГУМ) архитектора А. Н. Померанцева, 1893 год.
- Электронный документ

Исторический музей архитектора В. О. Шервуда, 1883 год.

Дом купца Игумнова архитектора Н. И. Поздеева, 1895 год.

Ярославский вокзал архитектора Ф. О. Шехтеля, 1904 год.

— Палехский стиль, Ивановский ситец, Агитационный ситец.

— Как менялся Новый год. Александр Невский как фигура памяти.

— Традиция как источник новаций: Проект фотографа Ивана Хафизова "Наличники", Мезенская роспись, Игра «Мезень», «Русскость» в сфере моды. Лубок и неопримитивизм

— Центральный купеческий. Пеший маршрут для краткого погружения в историю отечественного предпринимательства.

— Константин Попов: как выходцу из деревни создать чайную империю.

— Эффективность корпоративных социальных программ и социальное позиционирование компаний. На примере ДоброШрифта и Орловского парк-отеля.

— Советская космическая программа.

К. Э. Циолковский: Обсуждение фрагмента из фильма «Укрощение огня» (реж. Даниил Храбровицкий, СССР, 1972 г.): встреча Башкирцева (Королёва) и Циолковского. Андрей Соколов и Алексей Леонов: архитектор и космонавт вместе рисуют космос.

— Образы космоса как отражение жизни на Земле: Советские плакаты раскрывают несколько уровней восприятия подвигов советских космонавтов. Программа «Союз – Аполлон».

— Победа сборной СССР над сборной США по баскетболу в финале Олимпиады 1972 года; Победа сборной России над сборной Канады в финале ЧМ 2008 по хоккею; Победа в Кубке Дэвиса 2002; Александр Карелин – три Олимпиады без поражений, бой по ММА, депутатство. Дискуссия на тему «Россия как флагман спорта будущего»: киберспорт, фиджитал-спорт. ФК «Чертаново», Медиалига, Фиджитал-спорт. «Игры будущего»: Вызовы в спорте: как на них отвечают в России. Спорт как социальная миссия.

— Баллотирование в муниципальные депутаты. Один из программных пунктов — отмена платных парковок по всей России. Баллотирование в Государственную Думу от округа. Обещание: спортивный центр достроят и во всех дворах поставят новые лавочки. Органы местного самоуправления.

— Налоговая система РФ, Системы налогообложения, личный кабинет налогоплательщика, налоговый вычет. Кейс: переезд Жерара Депардье в Россию. Что бывает, если не платить налоги.

— Механизм «Трансформация делового климата». Компания Nestlé, мировой лидер по производству продуктов питания и напитков. Компания добилась значительного успеха в Швейцарии благодаря деловому климату этой страны. Кто такой GR-специалист

— Кейс: мюнхенская речь В.В. Путина. БРИКС. Россия и Китай. Россия и Африка. Россия и Латинская Америка. Групповая работа: разработка концепции приема иностранной делегации (экскурсионные маршруты, культурная программа). Работа И. Валлерстайна «После либерализма». Биполярный или однополярный мир? Global Russians.

— Кейс: изучение успешных кейсов, связанных с программами “Россия — страна возможностей”, “Я — профессионал”, проекты Росмолодёжи, «Начни игру», Российский научный фонд, Фонд президентских грантов, «Открываем Россию заново», «Т-банк Образование». Кейс: электронный футбольный мяч и ворота для незрячих людей.

— Кейс: Госуслуги, Fan ID, Электронное голосование. Система коммуникации государства с гражданами «Цифровая почта». Указ Президента Российской Федерации № 474 «О национальных целях. развития Российской Федерации на период до 2030 года». Концепция 0-0-0.

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1

ЦЕЛЬ

Познакомиться с новыми сторонами культуры и истории России.

Ты, как летописец, передашь атмосферу родного края через несколько локаций: уникальных, не мейнстримных — места, которые не в каждом путеводителе можно найти.

ЗАДАЧИ

1. Выбери 3 объекта из родного города, которые связаны с культурой или историей страны.

Например, памятник архитектуры, площадь, скульптура, картина, парк или улица.

2. Найди интересные, не энциклопедические факты об объектах. Опиши каждое из мест и свяжи с темами из курса ОРГ: как оно отражает особенности культуры, почему оно значимо, как оно помогает понять русскую идентичность?

3. Подбери фотографии каждого объекта. Фотографии могут быть из личного архива либо из интернета, но не самые первые из выдачи поисковика.

4. Запиши аудиорассказ о каждом объекте. Длительность каждого рассказа — 1–2 минуты. Их можно объединить или прислать по отдельности. Итоговое аудио должно длиться 3–6 минут.

Домашнее задание 2

ЦЕЛЬ

В группах из трёх человек провести интервью с экспертом из сферы бизнеса, спорта, науки или искусства.

ЗАДАЧИ

Роль	Что нужно сделать
Все вместе	Выбрать тему интервью
Продюсер	Найти гостя, согласовать дату и локацию
Интервьюер	Подготовить вопросы и провести интервью
Технический специалист	Подготовить оборудование, записать интервью и смонтировать материал

РЕКОМЕНДАЦИИ

— Изучите гостя заранее. Это поможет ориентироваться в контексте, не повторяться и подготовиться к неожиданным моментам.

— Определите цель интервью. Зачем вы общаетесь со спикером и задаёте ему именно такие вопросы.

— Составьте тематический план. Определите, что точно хотите спросить, а от чего можно отказаться при необходимости.

— Предупредите спикера о деталях. Сообщите гостю примерный тайминг встречи, формат и то, что интервью будет записываться. Даже очевидные вещи стоит обсудить.

— Начните с лёгких вопросов. Не ставьте гостя в неудобное положение. Больше слушайте, чем говорите. Ведите живую беседу, а не читайте по бумажке.

— Подготовьтесь к импровизации. Отступите от плана, если спикер затронул интересную тему, которая подходит к разговору.

— Подберите технические ресурсы. Используйте камеры и микрофоны с хорошим качеством, приложения для монтажа, нейросеть, которая убирает шумы.

ТРЕБОВАНИЯ

— Спикер — эксперт любой из четырёх сфер: бизнеса, спорта, науки или искусства. Популярность и медийность спикера неважны.

— Формат — аудио- или видеозапись.

— Отчёт — текстовый файл, в котором указаны команда и роли. Отчёт может загрузить один человек из команды.

— Длительность — от 10 минут до часа.

Домашнее задание 3

ЦЕЛЬ

В роли сотрудников правительства России учредить новое министерство.

ЗАДАЧИ

1. Разделитесь на команды. В команде должно быть не менее 4 человек.

2. Проведите исследование. Определите актуальные тенденции в российской экономике и обществе, которые требуют государственного регулирования.

Проанализируйте структуры власти в России и в другой стране на выбор. Придумайте, какое министерство можно создать в России, чтобы решить актуальные социальные проблемы.

Аргументируйте выбор фактами и явлениями, которые подсветят проблематику и её массовость. Приложите ссылки на источники, с которыми вы работали.

3. Разработайте концепцию. Опишите функции и структуру министерства — департаменты, отделы.

Придумайте название. Не предлагайте министерства, функции которых уже выполняют другие органы власти. Например, Министерство футбола создавать не нужно, так как существует

Министерство спорта.

Министерство должно отвечать современным вызовам, нести измеримую пользу, которую можно проверить с помощью KPI, и соответствовать законам России.

Возможные направления:

- управление криптовалютами;
- координация работы всех министерств;
- повышение эффективности государственного аппарата.

4. Проведите официальное мероприятие и снимите репортаж. Создайте видео с пресс-конференции, экскурсии, церемонии открытия или первого дня работы нового министерства. Визуальные эффекты неважны — сделайте акцент на качественном содержании:

- задайте участникам оригинальные вопросы в формате интервью;
- опишите предысторию создания министерства;
- обоснуйте необходимость нового министерства.

ВОЗМОЖНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ

Роль – функция

Министр (один), главы департаментов (несколько) – презентовать министерство, ответить на вопросы журналистов. Рассказать о миссии и особенностях нового министерства

Журналисты (несколько) – подготовить вопросы и проинтервьюировать представителей министерства

Технический редактор (один) – выбрать формат презентации и наполнить материал содержанием.

Смонтировать готовое видео и подготовить его к показу

Продюсер (один) – написать сценарий, согласовать дату съёмки, найти и подготовить локацию

Вы можете совмещать роли и придумывать новые.

Примерное задание для проекта

Студенты:

1) Выбирают контекст и изучают релевантный ему материал.

Цель — пользуясь надежными источниками, описать контекст (факты, статистика) и выявить существующий в данном контексте вызов, аргументировать свой выбор и доказать влияние вызова на жизнь общества и государства.

2) Сформулировать оригинальное реалистичное решение выявленного вызова и привести аргументы в пользу этого решения. Решение может быть связано со сферой профессиональных интересов студентов и включать в себя навыки, знания и умения, полученные в рамках курса и самостоятельного изучения дополнительных материалов.

Решение вызова является основой для концепции проекта студентов.

3) Описать концепцию своего проекта и подготовить презентацию (pptx/pdf) для защиты концепции проекта.

Защита презентации длится 20 минут: 10-12 минут выступление + 8-10 минут ответы на вопросы и ОС

Презентация включает в себя 4 обязательных связанных между собой блока:

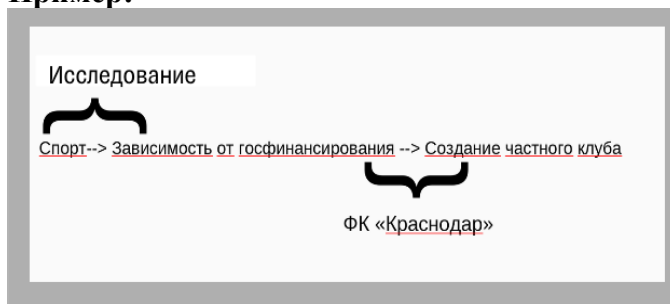
- Введение: самопрезентация (ФИО студентов, сфера личных и профессиональных интересов, вклад каждого студента в работу над презентацией)
- Контекст: описание выбранного студентами контекста (части российской действительности с фактами, статистикой и другими данными, взятыми из надежных источников)
- Вызов: определение проблемы внутри контекста и объяснение её влияния на жизнь государства и общества
- Решение в виде концепции проекта: описание проекта и объяснение как он решает вызов.

ВАЖНО! Не надо реализовывать проект/механизм/инструмент решения проекта. Например, не надо разрабатывать сервис или строить модель. Необходимо подготовить **КОНЦЕПЦИЮ**.

Схема работы над проектом:



Пример:



Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1	На основе понимания культурного многообразия назови упрощенное, часто предвзятое представление о группе людей, которое игнорирует индивидуальные различия и может вести к искаженному восприятию культурных особенностей.	стереотип/предубеждение/предрассудок

	Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	
2	На основе понимания культурного разнообразия назови понятие, соответствующее данному определению “Уважительное и доброжелательное отношение к иным взглядам, убеждениям, традициям, образу жизни и поведению, даже если они отличаются от собственных или общепринятых.”. Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	терпимость/толерантность
3	Из-за вызовов, которые стоят перед современным обществом, особого внимания и защиты требует явление, соответствующее определению: “Устойчивая система духовных, нравственных, культурных и социальных норм, передающихся из поколения в поколение и формирующих основу идентичности общества”. Назови это явление, используя словосочетание. Ответ запиши с маленькой буквы.	традиционные ценности/семейные ценности / традиционные ценности общества
4	На основе вызовов, стоящих перед современным обществом, в Конституцию РФ в 2022 были внесены поправки, определяющие этот институт как традиционный союз между мужчиной и женщиной. Назови его. Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	брак/институт брака/семья/институт семьи
5	В законах и официальных документах РФ такие религии как православие, буддизм, ислам и иудаизм, сыгравшие ключевую роль в формировании культуры и государственности, имеют статус ____. На основе понимания культурного разнообразия, назови этот статус. Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	традиционные/основные/традиционных/основных
6	Назови классическое философское произведение Освальда Шпенглера, предлагающее альтернативу концепции линейной истории, состоящую во взгляде на историю как на совокупность жизненных циклов, через которые проходят отдельные культуры, и предсказывающую ведущую роль русско-сибирской культуры. Ответ запиши словосочетанием.	Закат Европы/ закат Европы/ закат Европы/ Закат Европы
7	На основе понимания культурного разнообразия определите, что из перечисленного не является одним из основных принципов культурной политики РФ. 1. Приоритет традиционных ценностей 2. Единство в многообразии культур и традиций 3. Патриотическое воспитание молодежи 4. Международное продвижение русской культуры 5. Запрет на использование в образовании любых языков кроме русского	Д
8	Назови термин, обозначающий передачу или получение материальных ценностей, денег, имущественных выгод должностному лицу за совершение (или несовершение) действий в интересах дающего, если эти действия входят в служебные полномочия должностного лица либо оно может способствовать им в силу своего положения.	взятка

	Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	
9	Какой принцип GR предполагает открытость во взаимодействии бизнеса и власти? Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	прозрачность/транспарентность
10	Как называется предусмотренная УК РФ мера, применяемая к юридическим лицам за коррупционные преступления, подразумевающая изъятие материальных ценностей? Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	конфискация
11	Установи соответствие между ситуацией и видом противоправного поведения. Ответ запиши в последовательности букв, например: ВБА – без знаков препинания и пробелов 1) Кто-то распространяет в интернете информацию, указывающую на расовое превосходство определенных групп населения. 2) Кто-то, используя служебное положение, обеспечивает передачу госзаказа близкому родственнику в обход тендерных процедур. 3) Кто-то планирует деяние, нацеленное на подрыв функционирования банковской системы, включая работу социально значимых банков. А) экстремизм Б) терроризм В) коррупция	АВБ/авб
12	Что является основной целью антитеррористических мер в профессиональной среде? 1. Повышение зарплат и нематериального благополучия сотрудников 2. Пресечение событий и тенденций, угрожающих безопасности людей 3. Увеличение прибыли компании Развитие международного сотрудничества	Б
13	Какой термин обозначает злоупотребление служебным положением, взяточничество, подкуп и другие формы незаконного использования власти в личных или групповых интересах? Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	коррупция
14	Назови идеологию или деятельность, которая основана на непримиримой позиции, радикальных методах борьбы и часто связана с разжиганием ненависти к социальным, религиозным или национальным группам. Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	экстремизм
15	Как называется преступная деятельность, направленная на устрашение населения, дестабилизацию общества или давление на власти путём насилия, взрывов, убийств и других актов	терроризм

	устрашения? Ответ запиши с маленькой буквы, одним словом, без знаков препинания и пробелов.	

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Философия»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Философия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение философии позволяет студентам формировать критическое мышление, способности анализировать и оценивать различные концепции, а также в развитии навыков аргументации и дискуссии. Кроме того, изучение философии развивает культурную грамотность и способствует лучшему пониманию исторических и современных мировоззрений.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование критического мышления, способности анализировать и оценивать различные концепции, а также в развитии навыков аргументации и дискуссии. Философия помогает студентам осознать глубинные вопросы о жизни, морали и существовании, что способствует более осмысленному подходу к личной и профессиональной жизни.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- ознакомление основных элементов наиболее значимых философских учений;
- овладение системой философских понятий и умеет использовать их для описания и осмысления различных сегментов действительности;
- овладение навыком самостоятельно ставить философские проблемы, как опираясь на текстовые материалы, так и отталкиваясь от личного, общественного и академического опыта;
- овладение навыком давать нравственную оценку своим и чужим поступкам, опираясь на этические доктрины, в том числе в академическом и профессиональном контексте.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные элементы наиболее значимых философских учений (включая ключевые идеи, авторов и исторический контекст);
- систему философских понятий и категорий (онтология, гносеология, этика и др.) для описания действительности;
- этические доктрины и принципы, используемые для нравственной оценки поступков;
- связь философских концепций с личным, общественным и академическим опытом;

уметь:

- использовать философские понятия для описания и осмысления различных сегментов действительности (например, общества, природы, сознания);
- самостоятельно ставить философские проблемы, опираясь на текстовые материалы и личный/общественный/академический опыт;
- анализировать философские тексты и идеи для выявления ключевых проблем и аргументов;
- давать нравственную оценку собственным и чужим поступкам, опираясь на этические доктрины в академическом и профессиональном контексте;

владеть:

- навыками постановки философских проблем и их аргументированного обоснования;
- методами применения философских понятий для критического осмысления реальности;
- навыками нравственной оценки и этического анализа в различных контекстах;
- творческими подходами к интеграции философских идей с личным опытом для решения проблем.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
	УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий
	УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы
	УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоя тельная работа	
		Лекц ии	Семинары (практическ ие занятия)			
1	Что такое философия? Любовь к мудрости в диалоге вечного и актуального		5		4	Доклад Подготовка к семинару
2	Философия как вопрошание (человеческого) бытия: от эйдосов Платона до онтологии виртуальной реальности		5		4	Доклад Эссе Подготовка к семинару
3	Гносеология / философия науки и техники: что, как и зачем мы познаем? Знание как большая сила, требующая большой ответственности		5		4	Доклад Подготовка к семинару
4	Практическая философия или как- поступать- добродетельно: от категорического императива И. Канта до этики искусственного интеллекта		6		4	Эссе Подготовка к семинару
5	Социальная и политическая философия: как жить вместе? Человек и государство в поисках социального порядка		6		4	Доклад Подготовка к семинару
6	Философия медиа: как цифровые технологии изменили нашу жизнь?		6		4	Доклад Подготовка к семинару
7	Эстетика: прекрасное и возвышенное в природе и в искусстве.		6		3	Подготовка к семинару
8	Восточная философия: как рассуждают о человеке и мире за пределами Западной цивилизации?		6		3	Проект Подготовка к семинару
	<i>Зачет</i>			4		
<i>Итого:</i>			45	4	27	
<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>		76				

Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)	2	

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Что такое философия? Любовь к мудрости в диалоге вечного и актуального	Определение философии и её роль в человеческой культуре. Исторический контекст философии: от древнегреческих мыслителей до современности. Вечные истины и их актуальность в современном мире. Философия как способ мышления и критического анализа.
2	Философия как вопрошание (человеческого) бытия: от эйдосов Платона до онтологии виртуальной реальности	Понятие бытия в философии: от Платона до современных интерпретаций. Эйдосы и их значение для понимания реальности. Онтология и её развитие в контексте цифровых технологий. Виртуальная реальность: философские вопросы и вызовы.
3	Гносеология / философия науки и техники: что, как и зачем мы познаем? Знание как большая сила, требующая большой ответственности	Основные концепции гносеологии: источники и виды знания. Научный метод и его философские основы. Знание как сила: этические и социальные последствия. Ответственность за знание в эпоху технологий.
4	Практическая философия или как-поступить-добродетельно: от категорического императива И. Канта до этики искусственного интеллекта	Основы практической философии: мораль и этика. И. Кант и его категорический императив: принципы морального действия. Этические дилеммы в эпоху искусственного интеллекта. Применение этических теорий к современным социальным вопросам.
5	Социальная и политическая философия: как жить вместе? Человек и государство в поисках социального порядка	Основные вопросы социальной философии: индивид и общество. Политическая философия: концепции государства и власти. Социальный порядок и справедливость: философские подходы. Глобализация и её влияние на социальные структуры.
6	Философия медиа: как цифровые технологии изменили нашу жизнь?	Влияние медиа на восприятие информации и общественное мнение. Философские аспекты цифровой культуры и медиа. Этические вопросы, связанные с новыми медиаформатами. Роль медиа в формировании идентичности и культуры.
7	Эстетика: прекрасное и возвышенное в природе и в искусстве.	Основные понятия эстетики: красота, возвышенное, искусство. Эстетические переживания: как они формируют наше восприятие мира. Искусство и природа: философские связи и различия. Современные подходы к эстетике и искусству.
8	Восточная философия: как рассуждают о человеке и мире за пределами Западной цивилизации?	Основные традиции восточной философии: буддизм, даосизм, конфуцианство. Сравнительный анализ восточной и западной философии. Вопросы о природе человека и смысле жизни в восточной философии. Влияние восточной философии на современное мышление.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Шаповалов, В. Ф. Философия : учебник для вузов / В. Ф. Шаповалов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 596 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10147-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565741>.

2. Лебедев, С. А. Философия науки : учебник для вузов / С. А. Лебедев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 296 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00980-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559770>.

3. Гуревич, П. С. Философия : учебник для вузов / П. С. Гуревич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15952-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559870>.

4. Спиркин, А. Г. История философии : учебник для вузов / А. Г. Спиркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08379-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560862>.

5. Гаджиев, К. С. Политическая философия и социология : учебник для вузов / К. С. Гаджиев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4139-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560291>.

Дополнительная литература:

1. Ушаков, Е. В. Философия техники и технологии : учебник для вузов / Е. В. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04704-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563103>.

2. Аблеев, С. Р. История мировой философии : учебник для вузов / С. Р. Аблеев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01520-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536093>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	http://www.hist.msu.ru/ER/index.html
2	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
3	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
4	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
5	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
6	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
8	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
9	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное

Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Философии» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинар, проект и доклад, эссе, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Доклад – это структурированное устное или письменное представление информации по определенной теме, предназначенное для информирования или обсуждения.

Методические рекомендации по подготовке к докладу включают тщательное изучение темы и сбор необходимых материалов, а также создание четкой структуры и практику представления с акцентом на основные моменты и визуальные материалы.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Эссе – самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины (модуля), выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины (модуля) формы эссе могут значительно дифференцироваться.

Структура эссе.

1. Титульный лист

2. Введение - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.

3. Основная часть - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

4. Заключение - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Философия».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Философия» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Доклад	10%	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Проект	60%	Исследовательская работа по теме, предполагающая осмысление актуального культурного феномена через призму одной или нескольких излучавшихся философских концепций и презентация результатов
Участие в семинаре	20%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Эссе	10%	Письменная работа студента по заданной теме

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Философия»:
 $\ll 0,1 \times \text{среднее за доклад} + 0,6 \times \text{среднее за проект} + 0,2 \times \text{участие в семинаре} + 0,1 \times \text{эссе} \gg$.

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для семинарских занятий:

1. Что такое философия? Любовь к мудрости в диалоге вечного и актуального

2. Как вы определяете философию в своем понимании?
3. В чем заключается "любовь к мудрости"?
4. Как философия помогает нам осмысливать актуальные проблемы?
5. Какие философские вопросы остаются вечными?
6. Как философия связана с другими науками и дисциплинами?

2. Философия как вопрошание (человеческого) бытия

6. Каковы основные идеи Платона о бытии и эйдосах?
7. Что такое онтология и как она соотносится с вопросами бытия?
8. Как виртуальная реальность меняет наше понимание бытия?
9. В чем заключается различие между сущностью и существованием?
10. Как философия может помочь нам понять человеческую природу?

3. Гносеология / философия науки и техники

11. Что такое гносеология и почему она важна?
12. Каковы основные источники знания?
13. Как научный метод формирует наше понимание мира?
14. В чем заключается ответственность за знания, которые мы получаем?
15. Как технологии влияют на процесс познания?

4. Практическая философия

16. Что такое категорический императив И. Канта?
17. Каковы основные принципы добродетельного поведения?
18. Как этика искусственного интеллекта отличается от традиционной этики?
19. Какие трудности возникают при применении этических теорий к современным проблемам?
20. Как практическая философия может помочь в принятии решений?

5. Социальная и политическая философия

21. Каковы основные концепции социального порядка?
22. Как философия определяет роль государства в жизни человека?
23. В чем заключается связь между индивидуальными правами и общественным благом?
24. Каковы философские основы демократии?
25. Как глобализация влияет на социальные структуры и философские идеи?

6. Философия медиа

26. Как цифровые технологии изменяют наше восприятие информации?
27. Как медиа влияют на формирование общественного мнения?
28. Какие этические вопросы возникают в связи с новыми медиаформатами?
29. Как медиа могут способствовать или препятствовать критическому мышлению?
30. Каковы философские последствия влияния медиа на культуру?

7. Эстетика

31. Что такое прекрасное и возвышенное в философии?
32. Как искусство отражает философские идеи?
33. Каковы основные эстетические теории?
34. Как природа влияет на наше восприятие красоты?
35. Как современное искусство ставит под сомнение традиционные эстетические нормы?

8. Восточная философия

36. Как восточная философия отличается от западной?
37. Какие ключевые идеи буддизма могут быть полезны для понимания человеческой жизни?
38. Как даосизм рассматривает природу и гармонию?
39. Как конфуцианство влияет на социальные и политические структуры?
40. Как восточная философия может обогатить западное мышление?

Примерные темы докладов

1. Каковы основные определения философии в разных традициях?
2. В чем заключается диалог между вечным и актуальным в философии?
3. Как философия может помочь в решении современных социальных проблем?
4. Какие философские вопросы остаются актуальными на протяжении веков?
5. Какова роль философа в обществе?
6. Как Платон определял концепцию эйдосов и ее значение для понимания бытия?
7. Каковы современные интерпретации онтологии в контексте виртуальной реальности?
8. Как философия объясняет человеческое существование?
9. В чем заключается различие между бытием и сущностью?
10. Как философские вопросы о бытии влияют на научные исследования?
11. Что такое гносеология и как она соотносится с другими областями философии?
12. Каковы основные методы познания в философии науки?
13. Как научные открытия изменяют наше понимание знания?
14. Каковы этические аспекты использования знаний в науке и технике?

15. Как знание может быть использовано во благо человечества?
16. Каковы основные принципы категорического императива И. Канта?
17. Как практическая философия может применяться в повседневной жизни?
18. В чем заключается этика искусственного интеллекта и ее вызовы?
19. Как философские концепции добродетели могут быть применены к современным проблемам?
20. Как практическая философия помогает в принятии моральных решений?
21. Каковы основные философские концепции социальной справедливости?
22. Как философия определяет роль государства в жизни человека?
23. Каковы философские основы концепции прав человека?
24. В чем заключается связь между индивидуальной свободой и общественным порядком?
25. Как философы разных эпох понимали природу власти и легитимности?
26. Как философы определяют понятия прекрасного и возвышенного?
27. Как искусство отражает философские идеи и ценности?
28. Каковы основные эстетические теории и их влияние на культуру?
29. Как природа влияет на наше восприятие красоты в искусстве?
30. Как современное искусство ставит под сомнение традиционные эстетические нормы?
31. Как восточная философия отличается от западной в подходах к познанию?
32. Как буддизм рассматривает природу страдания и пути к освобождению?
33. Как даосизм объясняет гармонию с природой и миром?
34. Как конфуцианство влияет на социальные и политические структуры в Восточной Азии?
35. Как восточная философия может обогатить западное мышление и практики?

Примерные темы эссе

Философия как вопрошание (человеческого) бытия: от эйдосов Платона до онтологии виртуальной реальности

1. Эйдосы Платона: как концепция идеальных форм формирует наше понимание реальности.
2. Онтология виртуальной реальности: как цифровые технологии изменяют наше восприятие бытия.
3. Сравнительный анализ платонической и современного подхода к сущности и существованию.
4. Феноменология и экзистенциализм: как они расширяют традиционные вопросы о бытии.
5. Проблема субъекта и объекта в контексте виртуальной реальности: философские последствия.

Практическая философия или как-поступать-добродетельно: от категорического императива И. Канта до этики искусственного интеллекта

1. Категорический императив Канта: как он формирует основу для морального поведения.
2. Этика искусственного интеллекта: вызовы и возможности для практической философии.
3. Сравнение утилитаризма и деонтологии: как разные подходы влияют на моральные решения.
4. Добродетельная этика: как античные концепции добродетели применимы в современном мире.

5. Моральные дилеммы в эпоху технологий: как философия может помочь в принятии решений.

Примерное описание для проекта

Проект по теме: «Практическая философия или как поступать добродетельно: от категорического императива И. Канта до этики искусственного интеллекта»

Цель проекта

Осмыслить и проанализировать актуальный культурный феномен — этические вызовы искусственного интеллекта — через призму философских концепций практической философии, в частности категорического императива Канта и современных этических теорий.

Задачи проекта

1. Изучить основные положения практической философии и категорического императива Канта.
2. Исследовать современные этические проблемы, связанные с развитием искусственного интеллекта (ИИ).
3. Проанализировать, как философские концепции помогают формировать нравственные ориентиры в отношении ИИ.
4. Разработать собственную этическую позицию по вопросам взаимодействия человека и ИИ.
5. Подготовить презентацию с выводами и рекомендациями.

Этапы проекта

1. **Подготовительный этап:**
 - Ознакомление с материалами по философии морали и этике Канта.
 - Сбор информации о современных этических дилеммах в сфере ИИ.
2. **Исследовательский этап:**
 - Анализ философских текстов и современных источников.
 - Формулировка ключевых вопросов и проблем.
3. **Творческий этап:**
 - Разработка собственной позиции и аргументация.
 - Создание презентации (слайды, доклад).
4. **Защита проекта:**
 - Представление результатов перед аудиторией.
 - Ответы на вопросы, обсуждение.

Критерии оценивания

Критерий	Максимальный балл	Описание
Глубина философского анализа	30	Насколько полно и точно раскрыты философские концепции и их связь с этикой ИИ.
Аргументация и логика	25	Качество обоснования собственной позиции, последовательность рассуждений.
Креативность и оригинальность	15	Новизна взглядов, нестандартные подходы к решению этических проблем.
Структура и оформление	15	Логичность презентации, качество визуального и текстового материала.

Критерий	Максимальный балл	Описание
Умение вести дискуссию	15	Способность отвечать на вопросы, аргументировано отстаивать позицию, вести диалог.

Защита проекта

- Время презентации — 10–15 минут.
- Краткое изложение цели и задач.
- Обоснование выбора философских концепций.
- Представление анализа этических проблем ИИ.
- Формулировка собственной этической позиции.
- Ответы на вопросы аудитории и преподавателя.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Религию и философию объединяет... а) то, что обе они направлены на изучение мира в целом. б) то, что обе они изучают фрагменты мира. в) то, что они базируются на разуме. г) то, что они обе исходят из веры во всевышнее существо.	г
2.	Монизм – это принцип, который... а) признает много первоначал. б) признает первичность материи. в) признает одно первоначало. г) признает первичность сознания.	б
3.	Этический подход к определению предмета философии характерен для философии... а) Платона. б) Л. Фейербаха. в) О. Конта. г) Ф. Ницше.	г
4.	Укажите в хронологической последовательности следующие феномены духовной культуры: а) наука; в) философия; б) мифология.	Бва/бва/б,в,а/б, в, а
5.	Кто из древнегреческих философов осуществил классификацию научно-философского знания?	Аристотель
6.	Процесс развития человека от первобытности до современности	Филогенез/филогенез
7.	Ответственность человека за свои поступки возможна только при наличии	Выбора/выбора/Выбор/выбор
8.	Автором термина «этика» является	Аристотель
9.	Установите соответствие между определением и понятием основных концепций смысла жизни: 1. Гедонизм 2. Аскетизм 3. Этика долга 4. Утилитаризм 5. Прагматизм А. цель человека – отречение от мира ради близости к богу Б. принцип – цель оправдывает любые средства ее достижения.	1-Г, 2-А, 3-Д, 4-В, 5-Б/ 1Г,2А,3Д,4В,5Б/ 1Г, 2А, 3Д, 4В, 5Б

	В. цель жизни – извлекать пользу из всего Г. цель – жить ради наслаждения Д. цель жизни – самопожертвование ради высоких идеалов	
10.	Концепция, которая утверждает, что цель жизни - стремление к счастью как подлинному назначению человека – это _____.	Эвдемонизм/ эвдемонизм
11.	Развитие личности определяется взаимодействием потребностей («хочу»), _____ («могу») и социальных целей («надо»).	Способностей/способностей
12.	_____ познание осуществляется каждым человеком и является жизненно необходимым средством адаптации к окружающей среде. При этом оно независимо от индивидуального уровня образования, национальности и профессии.	Обыденное/обыденное
13.	Как называется способность человека действовать в соответствии со своими интересами и целями, опираясь на познание объективной необходимости?	Саобода/свобода

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Физическая культура»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физическая культура» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение физической культуры дает студентам формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- формирование знаний в области практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, соблюдение стандартов здорового образа жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает основные принципы физической подготовки и ее значение для здоровья; рекомендации по поддержанию физической активности и сбалансированного питания
	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений
	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой в повседневной жизни

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самосто ятельна я работа	
		Лекц ии	Практически е занятия			
1 семестр						
1	Гимнастика		6		2	Сдача тестов (нормативов) Реферат
2	Спортивные игры: баскетбол		6			Сдача тестов (нормативов) Реферат
3	Легкая атлетика		6		2	Сдача тестов (нормативов) Реферат
4	Спортивные игры. Волейбол		6			Сдача тестов (нормативов) Реферат
5	Гимнастика. Оздоровительная гимнастика		6		2	Сдача тестов (нормативов)
	Зачет			2		
2 семестр						
1	Гимнастика		6		2	Сдача тестов (нормативов) Реферат
2	Спортивные игры: баскетбол		6			Сдача тестов (нормативов) Реферат
3	Легкая атлетика		6		2	Сдача тестов (нормативов) Реферат
4	Спортивные игры. Волейбол		6			Сдача тестов (нормативов) Реферат
5	Гимнастика. Оздоровительная гимнастика		6		2	Сдача тестов (нормативов)
	Зачет			2		
Итого:			60	4	12	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Гимнастика	Основы техники безопасности на занятиях гимнастикой. Прикладная гимнастика: комплексы общеразвивающих упражнений.
2	Спортивные игры: баскетбол	Техника безопасности на уроках по баскетболу. Совершенствование техники передачи и ловли мяча. Провести учебную игру. Совершенствование техники бросков по кольцу со штрафной линии. Совершенствование техники ведения мяча. Совершенствование техники передачи и ловли мяча. Правила игры и основы судейства.
3	Легкая атлетика	Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Совершенствование знаний, умений, навыков и развитие физических качеств в лёгкой атлетике. Техника выполнения легкоатлетических упражнений.
4	Спортивные игры. Волейбол	Основы техники и тактики игры. Техника передвижений. Обучение технике владения мячом и приемам противодействия и овладения мячом. Тактика нападения и защиты. <i>Баскетбол.</i> ТБ на уроках по баскетболу. Строевые упражнения. О.Р.У. на месте и в движении. Ведение мяча с изменением направления. Штрафные броски.
5	Гимнастика. Оздоровительная гимнастика	<i>Оздоровительная гимнастика:</i> элементы спортивной, атлетической, и других современных разновидностей гимнастических упражнений.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Физическая культура : учебник для вузов / под редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 609 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18617-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564728>.

2. Муллер, А. Б. Физическая культура : учебник и практикум для вузов / А. Б. Муллер, Н. С. Дядичкина, Ю. А. Богащенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02483-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559943>.

Дополнительная литература:

1. Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 04.12.07 N 329-ФЗ;

2. Приказ Минобрнауки России «Об утверждении государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования от 02.03.2000 N 686;

3. Приказ Минобрнауки России «О совершенствовании процесса физического воспитания в образовательных учреждениях РФ» №2715/227\166\19 от 16.07.2002 г.

4. Нормативное правовое и программно-методическое обеспечение сферы физической культуры и спорта: Документы и материалы (1999-2004 годы)/ Авт.-сост. П.А. Рожков. М.: советский спорт. 2004. – 1280 с.

5. Нормативно - правовое регулирование в сфере ФК и спорта .- М.: Советский спорт, 2003.- 148 с. Техника безопасности на уроках физической культуры/ Составители: Муравьев В.А.,

6. Созинова Н.А. – М.: СпортАкадемПресс, 2001.- 96 с. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

— спортивным залом;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование, аптечку.

Спортивный зал оборудован: Велотренажеры LF 8 шт., Велотренажеры Octane Fitness 2 шт., Дорожка механическая ТесноGym 1 шт., Силовые тренажеры: TechnoGym; Жим ногами блочный; тяга верхнего блока; тяга горизонтального блока; верхняя тяга; жим перед собой; жим вверх; отведение от корпуса (дельты); сгибание ног; свидание (бабочка-ка);

кроссовер; тренажер Смита; multifunctional регулируемый блок; 2 рычажных тренажера TechnoGym: горизонтальная тяга и жим на верх груди; Тренажеры Precor; Гак машина; жим ногами; разгибание ног; разведение ног; свидание ног; пресс (скручивание), Тренажеры FlexFitness; Свидание (бабочка); Т-тяги; икроножная(сидячий); икроножная (стоячий); Жим ногой назад; Тренажер Icarian; Ассистент (подтягивание/отжимания с помощью; Тренажер Смита; Тренажеры Flex; Сгибание ног; жим на верх груди; жим вниз; Верхняя тяга Flite; Тре-нажеры Freemotion 5 шт. 4 гиперикстензии, 2 лавочки для пресса, 1 римский стул, 2 горезон-тальных лавочки, 5 регулируемых лавочек, 1 вертикальная лавочка, 2 стойки для приседа, 3 стойки для жима лёжа, 1 стойка для жима под углом, 1 стойка для жима вверх, 2 комбиниро-ванная стойка брусья, пресс, перекладина, 4 гантельные стойки с весом от 1 кг до 62кг, Стой-ка с фиксированными штангами с весом от 9 кг до 50 кг, 4 олимпийских грифа, 4 фитнес грифа, 10 баскетбольных мячей, 5 футбольных мячей, 10 скамеек.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
4	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
7	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное

Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Физическая культура» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как практические занятия, реферат, тесты (нормативы), а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Учебный процесс по физическому воспитанию в университете осуществляется в учебных группах, которые организуются в начале учебного года на каждом курсе на основании: результатов медицинского обследования; анализа состояния психического и физического здоровья студента; результатов тестирования физической подготовленности и спортивной квалификации; интереса-обучающихся и их отношения к избранному виду спорта.

Обучающиеся очной формы обучения проходят врачебное обследование до начала учебных занятий по физической культуре на 1 курсе и повторно на всех последующих курсах в начале каждого учебного года, а также перед спортивными соревнованиями, после перенесенных заболеваний, травм или длительных перерывов в занятиях физическими упражнениями, в студенческой поликлинике университета.

По результатам медицинского обследования обучающиеся по состоянию здоровья распределяются в следующие медицинские группы:

- основную;
- подготовительную;
- специальную медицинскую группу;
- спортивную.

Распределение обучающихся по состоянию здоровья в медицинские группы проводится в начале учебного года.

Основная учебная группа для обучающихся основной медицинской группы, имеющих высокий и средний уровень физического и функционального состояния своего организма. Физическая культура обучающихся в основной учебной группе решает задачи: формирования позитивного отношения, интереса и потребности в регулярных занятиях физической культурой и спортом; повышения физического здоровья обучающегося на основе увеличения активных двигательных способностей, профессионально-прикладной и методической подготовленности; подготовки и участия в городских, областных массовых

физкультурно-спортивных и оздоровительных мероприятиях и соревнованиях по видам спорта, предусматривающих широкое вовлечение обучающихся в активные занятия физической культурой в университете.

Подготовительная учебная группа формируется из обучающихся, отнесенных по состоянию здоровья к подготовительной медицинской группе, имеющих низкий уровень физического состояния (физического развития и физической подготовленности). учебный процесс в подготовительной учебной группе направлен на: комплексное использование средств физической культуры и спорта по типу общефизической подготовки; повышение уровня физического и функционального состояния; профилактическое использование средств физической культуры в оздоровительных целях; приобретение обучающимися дополнительных, необходимых знаний по основам психологического, педагогического, врачебного и биологического контроля, по методике и организации самостоятельных занятий физическими упражнениями и избранными видами спорта.

Специальная учебная группа формируется из обучающихся, имеющих отклонения в состоянии здоровья либо проходящих реабилитацию после перенесенных заболеваний. Комплектование подгрупп специальной учебной группы осуществляется с учетом пола, характера заболеваний обучающихся, уровня их физического и функционального состояния. Специальная учебная группа для занятий физической культурой делится на две подгруппы: специальную «А» и специальную «Б».

К специальной подгруппе «А» (III группа) относятся обучающиеся:

— с нарушениями состояния здоровья постоянного (хронические заболевания (состояния), врожденные пороки развития, деформации без прогрессирования, в стадии компенсации) или временного характера;

— с нарушениями физического развития, требующими ограничения физических нагрузок. Отнесенным к этой группе обучающимся разрешаются занятия оздоровительной физической культурой по специальным программам (профилактические и оздоровительные технологии).

При занятиях оздоровительной физической культурой должны учитываться характер и степень выраженности нарушений состояния здоровья, физического развития и уровень функциональных возможностей обучающегося, при этом резко ограничивают скоростносиловые, акробатические упражнения и подвижные игры умеренной интенсивности, рекомендуются прогулки на открытом воздухе. Возможны занятия адаптивной физической культурой.

К специальной подгруппе «Б» (IV группа) относятся обучающиеся, имеющие нарушения состояния здоровья постоянного (хронические заболевания (состояния) в стадии субкомпенсации) и временного характера, без выраженных нарушений самочувствия.

Отнесенным к этой группе обучающимся рекомендуется в обязательном порядке занятия лечебной физкультурой в медицинской организации, а также проведение регулярных самостоятельных занятий в домашних условиях по комплексам, предложенным врачом по лечебной физкультуре медицинской организации.

Обучающиеся, освобожденные по состоянию здоровья от прохождения дисциплины (модуля) «Физическая культура» на длительный срок зачисляются в специальное медицинское отделение для освоения доступных им разделов учебной программы.

Спортивная учебная группа формируется из числа обучающихся, имеющих хорошую общефизическую и специальную подготовленность, к избранному виду спорта. В группу зачисляются обучающиеся только основной медицинской группы. При распределении в спортивную учебную группу учитываются наличие у обучающегося спортивного разряда, а также его желание заниматься определенным видом спорта и совершенствовать свое спортивное мастерство. Учебный процесс в учебной спортивной группе направлен на: соблюдение принципов спортивной тренировки (цикличность, волнообразность, индивидуализация, углубленная специализация, непрерывность

тренировочного процесса, единство общей и специальной подготовки); повышение уровня спортивного мастерства; приобретение теоретико-методических знаний и практического опыта, необходимых для успешной тренировочной и соревновательной деятельности обучающегося; подготовку обучающегося-спортсмена к спортивным соревнованиям и соревновательной деятельности.

Численность учебных групп спортивного отделения определяется спецификой вида спорта, спортивной квалификацией, спортивной базой для проведения учебно-тренировочного процесса. Ведущие спортсмены, члены сборных команд университета или сборных города, России, по согласованию с учебно-методическим управлением, директором/деканом, приказом ректора могут быть переведены на индивидуальный план обучения с выполнением программных и зачетных требований в установленные сроки.

Учебный материал дисциплины (модуля) направлен на повышение функциональных и двигательных способностей, формирование необходимых качеств и свойств личности, на овладение методами и средствами физкультурно-спортивной деятельности, на приобретение личного опыта направленного использования средств физической культуры и спорта. Изучение дисциплины (модуля) завершается зачётом во 1-м, 2-м семестрах.

Практические занятия предусматривают освоение основных средств и методов физической культуры, практических умений и навыков, обеспечивающих развитие и совершенствование физических и психофизических способностей и качеств. Каждое занятие согласуется с соответствующей темой. При проведении практических занятий рекомендуется придерживаться следующей примерной схемы:

- преподаватель кратко объясняет методы обучения и при необходимости показывает соответствующие приемы, способы выполнения физических упражнений, двигательных действий для достижения необходимых результатов по изучаемой методике;
- обучающиеся практически при взаимоконтроле воспроизводят тематические задания под наблюдением преподавателя;
- обучающимся выдаются индивидуальные рекомендации по практическому самосовершенствованию тематических действий, приемов, способов. Под руководством преподавателя обсуждаются и анализируются итоги выполнения задания.

Количество часов, отводимых на каждую тему дисциплины (модуля), может варьироваться, за счет увеличения часов в одной и сокращения в другой. Это определяется климатическими и материально-техническими условиями спортивной базы для занятий, а также комплексом условий образовательного, педагогического характера, связанного с особенностями контингента студентов специальной медицинской группы и др.

Контрольные нормативы для определения уровня физической подготовленности, обучающиеся выполняют с учетом особенностей обучения в учебной группе. В каждом семестре обучающимся планируется не более шести контрольных нормативов, которые выполняются в соответствии с правилами данного вида спорта. Обучающиеся, пропустившие учебные занятия допускаются к выполнению контрольных нормативов только после соответствующей технической и физической подготовки. В случае пропуска занятий по уважительной причине обучающиеся могут быть освобождены от выполнения отдельных нормативов.

Обучающиеся, освобожденные от практических занятий по физической культуре на длительный период по уважительной причине готовят реферативную работу по рекомендованной тематике. На основе реферата будет осуществляться промежуточная аттестация по дисциплине, которая будет проходить в форме зачета (защиты реферата). Обучающиеся специальной учебной группы выполняют контрольные нормативы с учетом показаний и противопоказаний в зависимости от характера и степени отклонения в состоянии здоровья. Для обучающихся всех учебных групп 1 курса основным критерием положительной оценки при получении зачета должно быть улучшение показателей тестов

в процессе всего периода обучения с учетом индивидуальных особенностей каждого обучающегося.

Все вопросы, организационные моменты и требования к освоению дисциплины (модуля) будут представлены преподавателем в ходе первого практического занятия.

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная на изучении значительного количества научной и иной литературы по избранной теме и предполагающая собственные размышления студента, по данной проблеме. Цель написания реферата – выработка навыков краткого и лаконичного представления собранного теоретического материала и фактов.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Физическая культура».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости в каждом семестре.

В рамках дисциплины (модуля) «Физическая культура» студентам может засчитываться посещение тренажерных залов или спортивных секций как альтернативный способ выполнения учебных заданий и практических занятий.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично», предполагает сформированность компетенций на высоком уровне: студент не пропустил ни одного занятия, прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы, показал знания и умения основных понятий предмета по темам входящим в учебный график курса, умеет использовать и применять полученные знания на практике, работал на всех практических занятиях, выполнял все задания рабочей программы.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Базовый уровень соответствует оценке «хорошо», предполагает сформированность компетенций на продвинутом уровне: студент пропустил несколько занятий по уважительной причине, прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы, показал знания и умения основных понятий предмета по темам входящим в учебный график курса, может правильно применить полученные знания на практике, работал на практических занятиях, частично выполнял задания рабочей программы дисциплины (модуля).
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно» предполагает сформированность компетенций на пороговом уровне: студент пропустил несколько занятий, но прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы от 1 до 4 баллов, усвоил основной материал, но допускает неточности и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
3	Не сдан	Не зачтено	Допороговый уровень соответствует оценке «неудовлетворительно» предполагает сформированность компетенций на недостаточном уровне: студент, пропустил более 50% практических занятий, не прошел один и более рубежный контроль, не справился с контрольными нормативами, не умеет использовать и применять полученные знания на практике.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуля) «Физическая культура» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
1 семестр			
Реферат	50%	2	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Аудиторная работа (в том числе сдача тестов)	50%	35	Присутствие на занятии, выполнение нормативов и заданий преподавателя, участие в спортивных играх, тренировках
2 семестр			
Реферат	50%	2	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Аудиторная работа (в том числе сдача тестов)	50%	33	Присутствие на занятии, выполнение нормативов и заданий преподавателя, участие в спортивных играх, тренировках

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Физическая культура»: $\langle 0,5 \times \text{среднее за реферат} + 0,5 \times \text{среднее за аудиторную работу} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные темы рефератов

1. Значение двигательной активности для здоровья человека.
2. Влияние физических упражнений на умственную работоспособность.
3. Возрастные особенности двигательных качеств.
4. Тема по диагнозу студента.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Специализированный педагогический процесс, построенный на системе физических упражнений и направленный на участие в соревнованиях.....? Ответ напиши, одним словом.	Спорт/спорт/Тренировка/ тренировка
2.	 нагрузка - это форма физической активности, при которой мышцы работают с высокой интенсивностью без использования кислорода в достаточном количестве?	Анаэробная/анаэробная
3.	Командный вид спорта, где две команды по 5 человек соревнуется друг с другом с целью забросить мяч в корзину.....?	Баскетбол/баскетболл/баскет/ Баскет/Баскетболл/баскетбол
4.	Это командная игра с мячом, в которой спортсмены находятся по разные стороны игровой площадки. Задача каждой из команд — в несколько касаний перевести мяч на половину соперника так, чтобы снаряд коснулся пола в игровой зоне. Перевод мяча идёт с помощью рук.	Волейбол
5.	Скелет выполняет функции? 1. опоры 2. защиты 3. соединения 4. равновесия	А
6.	Какой наиболее опасный для жизни перелом?	Открытый
7.	Способность противостоять утомлению при достаточно длительных нагрузках – это.....? Ответ напиши, одним словом.	Выносливость/выносливость
8.	Основной источник энергии для организма человека.....? Ответ напиши, одним словом.	Углеводы/углеводы
9.	- это способность человека проявлять мышечные усилия различной величины в возможно короткое время. Ответ напиши одним словом.	Сила/ сила
10.	Какие упражнения преимущественно развивают силу? 1. спринт 2. подтягивания 3. бег 4. марафон	Б
11.	- это способность человека проявлять мышечные усилия различной величины в возможно короткое время. Ответ напиши одним словом.	Сила/ сила

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Безопасность жизнедеятельности»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Электронный документ

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Безопасность жизнедеятельности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) «Безопасность жизнедеятельности» помогает студентам осознать важность профилактики и реагирования на чрезвычайные ситуации, что способствует сохранению здоровья и жизни людей. Кроме того, освоение принципов безопасности жизнедеятельности формирует ответственность за собственные действия и действия окружающих в условиях потенциальных угроз.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов знаний и навыков, необходимых для обеспечения безопасности человека и общества в различных сферах жизнедеятельности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

создание и поддержание в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- способы выявления и предупреждения угроз, виды чрезвычайных ситуаций, общие правила и алгоритмы действий в нештатных и чрезвычайных ситуациях;
- способы обеспечения безопасности жизнедеятельности: законодательства и программных документов, видов угроз;
- специфику безопасности в сфере информационных технологий, киберугроз и защите данных.

уметь:

- находить и правильно оценивать факторы опасности для личности, общества и государства, своевременно и оперативно реагировать на их возникновение;
- обеспечивать безопасность как своих личных данных, так и данных организаций;
- правильно рассчитывать пределы допустимого риска.

владеть:

Электронный документ

- способами оказания первой доврачебной помощи при различных поражениях;
- навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплины (модуля)
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные принципы безопасной жизнедеятельности и охраны окружающей среды; нормативные и правовые акты в области экологии и безопасности
	УК-8.2. Умеет оценивать риски и разрабатывать меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций; реализовывать стратегии устойчивого развития в повседневной и профессиональной деятельности
	УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самосто ятельна я работа	
		Лекц ии	Семина ры			
1	Информационная безопасность	4	4		24	Домашнее задание, тест
2	Кибербезопасность				24	
3	Оказание первой помощи	4	4		24	Домашнее задание, тест
4	Ментальное здоровье				26	
	Зачет					
Итого:		8	8		98	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		114				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		3				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Информационная безопасность	Принципы защиты личных данных. Социальная инженерия и методы противодействия
2	Кибербезопасность	Опасности в сети: фишинг, вирусы, вредоносное ПО. Кибербуллинг и его предотвращение в повседневной жизни
3	Оказание первой помощи	Алгоритм действий при неотложных состояниях. Первая помощь при травмах и кровотечениях. Сердечно-лёгочная реанимация и помощь при остановке дыхания
4	Ментальное здоровье	Стресс: причины, признаки, способы управления. Профилактика эмоционального выгорания. Осознанность и практики заботы о себе

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов / С. В. Белов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 636 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16270-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568495>.
2. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 634 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20019-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557469>.
3. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16388-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567915>.
4. Внуков, А. А. Защита информации : учебник для вузов / А. А. Внуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07248-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561313>.
5. Одинцова, М. А. Психология стресса : учебник и практикум для вузов / М. А. Одинцова, Н. Л. Захарова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16913-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561139>.

Дополнительная литература:

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федеральный закон РФ от 21.07.1997 г. №116-ФЗ (ред. с изм. вступающими в силу от 08.12.2020) //Рос.газ.— 1997. — 30 июля.
2. О пожарной безопасности: федер. закон РФ от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 22.12. 2020), (с изм. и доп., вступающими в силу с 02.01.2021) //Рос.газ.. — 1995. — 05 января.
3. О безопасности: федер. закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ (ред. от 09.11.2020), (с изм. и доп., вступающими в силу с 20.11.2020) // Рос.газ. — 2010. — 29 декабря.
4. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: федер. закон от 30.03. 1999 г. № 52-ФЗ, (ред. от 13.07.2020, с изм. вступающими в силу с 28.08.2020) // Рос.газ. — 1999. — 06 апреля.
5. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ, (ред.от 20.04.2021, с изм. вступающими в силу с 01.05.2021) //Рос.газ. — 2001. — 31 декабря.

6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федер. закон от 30.12.2001 г. No 195-ФЗ (ред. от 20.04.2021, с изм. вступающими в силу с 01.05.2021) //Рос.газ. — 2001. — 31 декабря.

7. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: федер. закон от 21.11.2011 г. No 323-ФЗ (ред. от 22.12.2020, с изм. вступающими в силу с 01.01.2021)// Рос.газ. — 2011. — 23 ноября.

8. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: федер. закон от 21.12.1994 г. No 68-ФЗ (ред.с изм. вступающими в силу от 08.12.2020) // Рос.газ. — 1994. — 24 декабря.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Катастрофы, стихийные бедствия, аварии, эпидемии. Солнечная и геомагнитная активность. /ежедневный обзор	http://www.disasters.chat.ru
2	Каталог по безопасности жизнедеятельности	http://www.eun.chat.ru
3	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
4	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
5	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
6	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
7	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
8	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
9	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
10	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронный документ

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое

Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Безопасность жизнедеятельности» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, тесты и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор заданий по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Тест – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины.

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины, понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в профессиональной лексике. Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Безопасность жизнедеятельности».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Безопасность жизнедеятельности» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Тест	100%	Письменные ответы на вопросы по всем темам дисциплины (модуля) за ограниченное время

Для получения зачета нужно решить тест на 70 % и более.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание: Принципы защиты личных данных. Социальная инженерия и методы противодействия

1. Опишите, что такое личные данные и почему их важно защищать в интернете.
2. Приведите три примера социальной инженерии и объясните, как можно распознать попытку манипуляции.
3. Составьте список из пяти правил безопасного обращения с паролями и объясните их важность.
4. Опишите, какие меры можно предпринять для защиты личных данных в социальных сетях.
5. Проведите небольшой опрос среди знакомых (3-5 человек) о том, как они защищают свои данные, и сделайте выводы.

Домашнее задание: Опасности в сети: фишинг, вирусы, вредоносное ПО. Кибербуллинг и его предотвращение в повседневной жизни

1. Объясните, что такое фишинг и приведите пример фишингового письма или сайта.
2. Назовите пять видов вредоносного программного обеспечения и кратко опишите каждый.
3. Опишите, как можно защититься от вирусов и вредоносного ПО на компьютере или смартфоне.
4. Что такое кибербуллинг? Приведите три примера проявления кибербуллинга.
5. Разработайте план действий для человека, ставшего жертвой кибербуллинга.

Домашнее задание: Стресс: причины, признаки, способы управления. Профилактика эмоционального выгорания. Осознанность и практики заботы о себе

1. Опишите три основных причины стресса в повседневной жизни подростков или взрослых.
2. Составьте список из пяти признаков, по которым можно распознать, что человек испытывает стресс.
3. Изучите и опишите три техники управления стрессом, которые можно применять самостоятельно.

4. Что такое эмоциональное выгорание? Приведите примеры ситуаций, которые могут к нему привести.

5. Разработайте личный план заботы о себе на неделю, включающий практики осознанности и снятия стресса.

Примерные задания для теста

1. Что относится к личным данным?
 - a) Имя и фамилия
 - b) Любая публичная информация
 - c) Только номер телефона**Ответ: a)**
2. Что такое социальная инженерия?
 - a) Использование технических средств для взлома
 - b) Манипуляция людьми с целью получения конфиденциальной информации
 - c) Разработка программного обеспечения**Ответ: b)**
3. Какой из способов поможет защитить пароль?
 - a) Использовать один и тот же пароль для всех сайтов
 - b) Хранить пароль в блокноте на рабочем столе
 - c) Использовать сложный и уникальный пароль для каждого сайта**Ответ: c)**
4. Что НЕ является признаком попытки социальной инженерии?
 - a) Просьба срочно сообщить пароль
 - b) Официальное письмо от банка с просьбой подтвердить данные
 - c) Получение письма от знакомого с обычным вопросом**Ответ: c)**
5. Как лучше всего защитить личные данные в социальных сетях?
 - a) Открыть профиль для всех
 - b) Ограничить доступ к личной информации
 - c) Использовать простые пароли**Ответ: b)**
6. Что такое фишинг?
 - a) Вирус, который повреждает файлы
 - b) Попытка получить личные данные через поддельные сайты или письма
 - c) Программа для защиты компьютера**Ответ: b)**
7. Какой из перечисленных видов ПО является вредоносным?
 - a) Антивирус
 - b) Троян
 - c) Операционная система**Ответ: b)**
8. Что поможет защитить устройство от вирусов?
 - a) Установка антивируса и обновление системы

- b) Открытие всех вложений в письмах
- c) Использование одного пароля для всех сайтов

Ответ: a)

9. Что такое кибербуллинг?

- a) Защита в интернете
- b) Преследование и травля в сети
- c) Создание сайтов

Ответ: b)

10. Как поступить, если вы стали жертвой кибербуллинга?

- a) Игнорировать ситуацию
- b) Сообщить взрослым и заблокировать обидчика
- c) Отвечать обидчику в том же стиле

Ответ: b)

11. Что является первым действием при обнаружении пострадавшего без сознания?

- a) Положить пострадавшего на живот
- b) Проверить реакцию и дыхание
- c) Немедленно начинать массаж сердца

Ответ: b)

12. При сильном кровотечении необходимо:

- a) Поднять пострадавшего и дать воду
- b) Наложить жгут или давящую повязку выше раны
- c) Оставить рану открытой для воздуха

Ответ: b)

13. Что из перечисленного входит в алгоритм сердечно-лёгочной реанимации (СЛР)?

- a) Проверка сознания, вызов помощи, искусственное дыхание, массаж сердца
- b) Питьё воды и отдых
- c) Наложение шины

Ответ: a)

14. Как правильно выполнять искусственное дыхание?

- a) Сделать глубокий вдох и дуть в рот пострадавшего, закрыв нос
- b) Дуть в нос пострадавшего
- c) Не дышать, только делать массаж сердца

Ответ: a)

15. Что делать при подозрении на перелом?

- a) Пытаться самостоятельно вправить кость
- b) Зафиксировать конечность и вызвать скорую помощь
- c) Игнорировать и продолжить движение

Ответ: b)

16. Что может быть причиной стресса?

- a) Постоянный отдых
- b) Учёба, конфликты, перегрузки
- c) Полноценный сон

Ответ: b)

17. Какой из признаков может указывать на стресс?

- а) Улучшение аппетита
- б) Раздражительность и усталость
- с) Повышенная энергия

Ответ: б)

18. Какая техника помогает управлять стрессом?

- а) Глубокое дыхание и медитация
- б) Прокрастинация
- с) Игнорирование проблем

Ответ: а)

19. Что такое эмоциональное выгорание?

- а) Полное отсутствие эмоций
- б) Состояние хронической усталости и снижения мотивации
- с) Радость и вдохновение

Ответ: б)

20. Какая практика способствует заботе о себе?

- а) Регулярный сон, физическая активность, хобби
- б) Игнорирование своих потребностей
- с) Постоянная работа без отдыха

Ответ: а)

21. Назовите три способа защиты личных данных в интернете.

Ответ: Использование сложных паролей, двухфакторная аутентификация, ограничение доступа к информации.

22. Что делать при получении подозрительного письма с просьбой ввести пароль?

Ответ: Не вводить пароль, проверить источник, удалить письмо.

23. Какие признаки указывают на фишинговый сайт?

Ответ: Подозрительный URL, ошибки в тексте, просьба срочно ввести личные данные.

24. Как можно предотвратить заражение компьютера вирусом?

Ответ: Устанавливать антивирус, не открывать подозрительные файлы, обновлять ПО.

25. Какие действия входят в алгоритм СЛР?

Ответ: Проверка сознания, вызов скорой, искусственное дыхание, массаж сердца.

26. Что делать при сильном кровотечении?

Ответ: Наложить жгут или давящую повязку, вызвать скорую помощь.

27. Назовите три причины стресса.

Ответ: Учёба, конфликты, перегрузки.

28. Как распознать эмоциональное выгорание?

Ответ: Хроническая усталость, снижение мотивации, апатия.

29. Какие практики помогают снизить стресс?

Ответ: Медитация, физические упражнения, правильный сон.

30. Что делать, если вы стали жертвой кибербуллинга?

Ответ: Сообщить в службу безопасности, заблокировать обидчика, не отвечать агрессией.

Примерные задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Установленные правила и стандарты, направленные на обеспечение сохранения и укрепления здоровья людей, предотвращение заболеваний и создание безопасных условий окружающей среды.	Санитарные нормы/санитарные нормы/СанПиН/СанПиНы/санпины/санпин/ Санпин/Санпины
2.	Это метод защиты данных, который требует использования двух различных способов для подтверждения вашей личности при входе в систему. <i>Ответ запишите в виде словосочетания</i>	Двухфакторная аутентификация/ двухфакторная аутентификация
3.	Определите, какой закон закрепляет правовые основы обеспечения безопасности личности, общества и государства: А) Федеральный закон «Об обороне»; Б) Федеральный закон «О гражданской обороне»; В) Закон Российской Федерации «О безопасности».	В
4.	К какому виду чрезвычайных событий относится землетрясения? А) геофизическому; Б) метеорологическому; В) гидрологическому; Г) геологическому	В
5.	... микроклиматические условия установлены по критериям теплового и функционального состояния организма	Оптимальные/оптимальные
6.	Вид процесса, при котором деятельность человека происходит по заранее известным правилам, инструкциям, алгоритмам действий, жесткому технологическому графику и т.п.:	Детерминированный/ детерминированный
7.	Горный поток, состоящий из смеси воды и рыхлообломочной горной породы, называется:	Селем/ селем/ Сель/сель

8.	Правила безопасности, определяющие требования безопасности, являющиеся специфическими для той или иной отрасли экономики страны	Отраслевые/ отраслевые
9.	Основными источниками угроз информационной безопасности являются все указанное в списке: 1. Хищение жестких дисков, подключение к сети, инсайдерство 2. Перехват данных, хищение данных, изменение архитектуры системы 3. Хищение данных, подкуп системных администраторов, нарушение регламента работы	Б
10.	К основным типам средств воздействия на компьютерную сеть относится: 1. Компьютерный сбой 2. Логические закладки («мины») 3. Аварийное отключение питания	Б
11.	Угроза информационной системе (компьютерной сети) – это событие	Вероятное/вероятное
12.	Окончательно, ответственность за защищенность данных в компьютерной сети несет:	Владелец/владелец

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Введение в искусственный интеллект»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Введение в искусственный интеллект» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) Введение в искусственный интеллект (далее – ИИ) активно внедряется в различные сферы жизни, включая медицину, финансы и транспорт, что открывает новые возможности для повышения эффективности и качества услуг. Кроме того, понимание принципов работы ИИ способствует подготовке специалистов, способных разрабатывать эти технологии и решать возникающие этические и социальные вопросы.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): заключается в освоении методов и алгоритмов, позволяющих системам имитировать интеллектуальное поведение человека для решения сложных задач.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучение основных доменов ИИ, задач машинного обучения, архитектур моделей и инструментов;
- практическое выполнение задач, таких как запуск моделей через интерфейсы, анализ результатов и интеграция ИИ в повседневную жизнь;
- развитие терминологии, способности различать типы задач и моделей, а также этической осведомленности (например, обсуждение предвзятости, приватности и ответственности в ИИ-приложениях).

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен:

знать:

- основную терминологию машинного обучения: модель, датасет, обучающая и тестовая выборки, метрика, функция потерь, оптимизация;
- доменные области машинного обучения: компьютерное зрение, задачи ранжирования, работа со звуком, обработка естественного языка, задачи на графах;
- задачи машинного обучения: сегментация, детекция, классификация, регрессия, машинный перевод, генерация изображений, распознавание речи;
- общее устройство архитектур ряда моделей: линейная регрессия, решающее дерево, ансамбль, нейросеть, генеративная нейросеть, трансформер;

Электронный документ

- инструменты для решения бытовых задач с помощью искусственного интеллекта;
- вопросы этики, связанные с искусственным интеллектом;

уметь:

- запускать модель через внешние интерфейсы, без глубокого понимания процессов обучения, и базово анализировать результаты обучения;
- использовать инструменты искусственного интеллекта в повседневной жизни;

владеть:

- пониманием и применением базовой терминологии машинного обучения;
- ориентированием в ключевых доменных областях машинного обучения и знает примеры их применения;
- распознаванием различий основных типов задач машинного обучения и умением подобрать примеры для каждой;
- представлением об архитектуре распространённых моделей и их назначении;
- применением готовых инструментов искусственного интеллекта для решения бытовых и учебно-профессиональных задач;
- запуском и тестированием модели через внешние интерфейсы, интерпретацией базовых результатов;
- осознанием этических вопросов, связанных с разработкой и применением искусственного интеллекта.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
	УК-2.3. Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает основные информационные технологии, применяемые в химической науке и производстве.
	ОПК-5.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами и ресурсами для решения типовых задач в области химии.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы машинного обучения	6	16		16	Домашнее задание Коллоквиум
2	Обработка естественного языка	6	20		20	Домашнее задание
3	Компьютерное зрение	8	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Обучение с подкреплением	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Машинное обучение на практике	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы машинного обучения	Термины машинного обучения. Оптимизация. Классическое машинное обучение. Нейронные сети 1. Нейронные сети 2
2	Обработка естественного языка	Токенизация текста и статистические методы. Векторизация текста и Рекуррентные нейронные сети. Механизм внимания
3	Компьютерное зрение	Обработка изображений. Механизм свёртки. Свёрточные нейронные сети
4	Обучение с подкреплением	Марковский процесс принятия решений. Безградиентные методы. Q-learning
5	Машинное обучение на практике	Машинное обучение на практике

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Барретт, С. Ф. Arduino: искусственный интеллект и машинное обучение : практическое руководство / С. Ф. Барретт ; с англ. Ю. В. Ревича. – Москва : ДМК Пресс, 2024. - 244 с. – ISBN 978-5-93700-276-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205065>.

2. Дейтел, П. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления : практическое руководство / П. Дейтел, Х. Дейтел. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 864 с. - (Серия «Для профессионалов»). - ISBN 978-5-4461-1432-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1733685>.

3. Постолиит, А. В. Основы искусственного интеллекта в примерах на Python : самоучитель / А. В. Постолиит. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 448 с. - (Самоучитель). - ISBN 978-5-9775-6765-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123395>.

Дополнительная литература:

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567794>

2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561410>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Электронный документ

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое

Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		

Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Введение в искусственный интеллект» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки

выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Введение в искусственный интеллект»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать,
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент
4	Зачтено	Удовлетворительно	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Введение в искусственный интеллект» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Введение в искусственный интеллект»: $\langle 0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой} \rangle$.

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания по коллоквиуму

Формат проведения

Цель коллоквиума — проверить твои знания по пройденным материалам, навыки ориентироваться в темах и вести конструктивную беседу по программе курса. Коллоквиум будет проводиться в формате диалога, похожего на собеседование.

Все студенты жеребьёвкой разделятся на пары. В каждой паре сначала один студент отвечает на вопросы другого, а затем наоборот: второй студент отвечает на вопросы первого. Вопросы должны опираться на билет. Каждый из билетов будет содержать 2 базовых вопроса из списка и один кейс, в котором нужно представить себя в роли ML-специалиста известной компании. К каждому вопросу из билета (включая кейс) студент

Электронный документ

самостоятельно придумывает несколько дополнительных вопросов, чтобы развить диалог по теме. За ходом беседы будет наблюдать проверяющий, который может задавать уточняющие вопросы.

Список базовых вопросов

1. Чем различаются термины «Машинное обучение» и «Искусственный интеллект»?
2. Чем различаются теория вероятностей и математическая статистика?
3. Что такое EDA? Зачем он нужен?
4. Что такое таргет? Чем таргет отличается от других признаков? Что такое разметка датасета?
5. Чем обучение с учителем отличается от обучения без учителя?
6. Какие задачи машинного обучения ты знаешь? Чем они различаются?
7. Какие функции ошибки ты знаешь? В каких задачах они используются?
8. Что такое градиент функции?
9. Опиши алгоритм градиентного спуска.
10. Какие проблемы могут возникнуть при применении градиентного спуска?
11. Что такое переобучение?
12. Что такое гиперпараметр? Приведи 2–3 примера гиперпараметров.
13. Чем валидационная выборка отличается от тестовой?
14. Что такое бутстрэп?
15. Что такое скользящий контроль? Зачем он нужен?
16. Как увеличение обучающей выборки (и соответственное уменьшение тестовой и валидационной выборок) повлияет на процесс машинного обучения? А как повлияет уменьшение обучающей выборки?
17. Чем линейная регрессия отличается от логистической регрессии?
18. Какие модели называются метрическими? Приведи примеры метрических моделей.
19. Какие гиперпараметры существуют у решающего дерева? За что они отвечают?
20. Какие техники ансамблирования ты знаешь? В чём заключается их суть?
21. Какие свойства вероятности ты знаешь?
22. Какие события называются независимыми?
23. Что такое парадокс Монти Холла? Объясни, в чём состоит его решение.
24. Что такое распределение случайной величины? Чем дискретное распределение отличается от непрерывного? Приведи примеры распределений.

25. Что такое функция правдоподобия? Какая у неё формула? Где используется эта функция?
26. Что такое нейрон?
27. Что такое функция активации? Зачем она нужна?
28. Что такое многослойный перцептрон?
29. Что такое метод обратного распространения ошибки? Опиши его этапы.
30. Какие функции активации ты знаешь? В чём их недостатки и преимущества?

Пример билета

1. Чем линейная регрессия отличается от логистической регрессии?

Дополнительные вопросы:

- А какую задачу решает логистическая регрессия?
- Какие значения может выдавать каждая из этих моделей в качестве ответа?

2. Какие функции ошибки ты знаешь? В каких задачах они используются?

Дополнительные вопросы:

- Является ли названная функция ошибки дифференцируемой? Почему это важно?
- Какие функции ошибки для задачи многомерной регрессии ты знаешь?

3. Представь, что тебе поручили создание ML-алгоритмов и процессов обработки данных в Яндекс Еде. Подумай, как можно подойти к этой задаче?

Дополнительные вопросы:

- Как можно собирать данные?
- Как можно сформулировать задачу в терминах ML?
- Какие модели ты мог бы использовать?

ВАЖНО

Дополнительные вопросы не фиксированы. Они будут появляться в ходе диалога и могут отличаться от тех, что указаны выше.

Примерные домашние задания

Домашнее задание по теме «Табличные данные и визуализация»

Задача 1 [2 балла]

Необходимые данные хранятся в таблице. Загрузи их в ноутбук.

1. Воспользуйся командой `gdown` для загрузки данных. [0,5 балла]
2. Считай их с помощью `Pandas`. [0,5 балла]
3. Выведи датасет на экран. [0,5 балла]
4. Исключи переменную `id` или сделай её индексом. Можешь выбрать любой вариант. [0,5 балла]

Задача 2 [3 балла]

Проведи первичный анализ данных.

Для этого:

1. Построй описательную статистику (ты уже сталкивался с такой задачей на семинаре). [0,5 балла]
2. Напиши свои выводы. Что необычного ты заметил? [0,5 балла]
3. Выведи информацию по типам данных каждой колонки. [0,5 балла]
4. Сделай описательную статистику для нечисловых переменных. Тебе поможет документация. Посмотри внимательно, какой тип данных надо передать в аргументы функции описательной статистики. [1 балл]
5. Напиши свои выводы. Какие интересные закономерности в данных ты заметил? [0,5 балла]

Что необычного ты заметил? Напиши выводы минимум по двум переменным.

Какие закономерности ты заметил? Напиши выводы минимум по двум переменным.

Задача 3 [4 балла]

Построй графики, которые проверят базовые навыки владения `Pandas` и библиотеками визуализации.

1. Нарисуй гистограмму распределения переменной `Depression`. [0,5 балла]
2. Нарисуй две гистограммы рядом: [1,5 балла]
 - Слева: гистограмма продолжительности сна.
 - Справа: гистограмма продолжительности сна, где каждая категория должна отображаться с учётом переменной `Depression`.
 - Для каждой гистограммы порядок колонок должен быть упорядочен от наименьшей продолжительности сна до максимальной. Категорию `Others` помести в начало или в конец.
3. Каждый график должен быть подписан, легенда выведена [0,5 балла]. У гистограмм из пункта 2 должны быть как отдельные подписи, так и общая. [0,5 балла]
4. Опиши результаты для каждого графика и получившиеся выводы. [0,5 + 0,5 балла]

Проверь, что у каждого графика есть подписи осей, легенды и названия.

Что ты заметил на графиках? Напиши минимум один вывод.

Задача 4 [1 балл и 2 бонусных балла]

Если ты сделал правильные выводы из задачи 3, то сегодня точно захочешь лечь пораньше. Теперь нужно проверить, получают ли студенты больше баллов, если вместо того, чтобы идти спать вовремя, продолжают решать домашнее задание.

Для этого тебе нужно:

1. Ознакомиться с документацией boxplot. **[0 баллов]**
2. Нарисовать диаграммы вида boxplot: **[1 балл + 1 бонусный балл]**
 - Это должен быть один график с множеством boxplot.
 - Для каждой группы сна нарисуй отдельный boxplot. **[0,5 балла]**
 - Группы сна должны быть упорядочены, как в задаче 3. **[0,5 балла]**
 - Также сделай разделение по переменной Depression. **[0,5 бонусных балла]**
 - Оси должны быть подписаны, выведено название и легенда. **[0,5 бонусных балла]**
3. Какие выводы можно сделать по графику? **[1 бонусный балл]**

Обязательно ознакомься с документацией, иначе график не построить.

Напиши, что можно увидеть на графике (минимум два вывода).

Домашнее задание по теме «Машинное обучение»

Сегодня ты разберёшь задачу классификации для датасета Predict Pet Adoption Status Dataset. По характеристикам животного надо предсказать, заберут ли его из приюта.

Изучи переменные в данных:

PetType — тип животного (например, птица, кролик, собака).

Breed — порода.

AgeMonths — возраст в месяцах.

Color — цвет.

Size — размер.

WeightKg — вес.

Vaccinated — есть ли прививка (0 — нет, 1 — да).

HealthCondition — здоровое или больное животное (0 — здоровое, 1 — больное).

TimeInShelterDays — количество дней в приюте.

AdoptionFee — сколько стоит забрать животное из приюта.

PreviousOwner — был ли у животного уже хозяин (0 — нет, 1 — да).

AdoptionLikelihood— найдут ли хозяина животному (0 — низкая вероятность, 1 — высокая вероятность). Это целевая переменная.

Задача 1. Разделение датасета на `train`, `val` и `test` [4 балла]

Сначала необходимо разбить выборку на обучающую, валидационную и тестовую. Для этого нужно выбрать переменную, по которой будут сбалансированно разделяться данные. Чтобы решить эту задачу было проще, выбирай только категориальные переменные.

Что нужно сделать:

1. Визуализировать разделение на `train` и `val` по всем категориальным переменным. [1 балл]
2. Предложить разделение по некоторой категориальной переменной так, чтобы распределения по другим переменным были похожи между валидационной и обучающей выборкой. Обосновать своё решение, ориентируясь на визуализацию. [2 балла]
Важно. Помни, что целевая переменная тоже категориальная. Обязательно рассмотри ее в процессе анализа.
3. Сделать разбиение на `train`, `val` и `test` по выбранной переменной. [1 балл]

Как будет выглядеть твоя визуализация (вся сложная часть кода уже написана):

- Большое полотно с множеством гистограмм.
- Каждая строка полотна соответствует разбиению по одной из категориальных переменных.
- По столбцам каждой строки полотна изображены гистограммы переменных, по которым разбиение не делали. Изображать переменную, по которой делали разбиение, не имеет смысла, так как она будет максимально сбалансированной.
- Все оси подписаны, названия графиков и легенды выведены.

```
# Эти библиотеки тебе пригодятся
import seaborn as sns

import matplotlib.pyplot as plt

from sklearn.model_selection import train_test_split
```

Предложи разбиение, которое считаешь наиболее сбалансированным. Обоснуй, почему ты так считаешь.

Задача 2. ONE-обработка категорий и выбор алгоритма для обучения [3 балла]

После разделения данных на `train`, `val` и `test` нужно обучить модель машинного обучения. В этой задаче тебе нужно преобразовать категории к ONE и выбрать лучшую модель для задачи классификации.

Что нужно сделать:

1. Применить ONE из `sklearn` [1 балл]:
 - обучить его `train`-подвыборке;
 - применить результаты к `val` и `test`.

2. Выбрать 4 различные модели для классификации из библиотеки `sklearn` (рекомендуется взять `LogisticRegression`, чтобы проще было решать четвертое задание на бонусные баллы). **[0 баллов]**

Примечание. Нормально, что ты до сих пор не понимаешь, что это за модели. С ними мы будем знакомиться в следующих занятиях. Сейчас важно показать, как ты будешь выстраивать пайплайн обучения, для этого сама модель и качество не важны.

3. Обучить каждую, получить предсказания для `train`- и `val`-подвыборок. **[1 балл]**
4. Посчитать метрику `Assurasy` для `train` и `val`. **[0,5 балла]**
5. На основе валидации выбрать модель для дальнейшей работы, написать свои мысли по поводу переобучения. **[0,5 балла]**

Метрика `Assurasy` имеет вид:

$$\text{Асс} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I[y_i \neq \hat{y}_i]$$
, где n — количество наблюдений; y_i — истинная метка класса для i -го наблюдения; $\hat{y}_i$ — предсказанная метка класса для i -го наблюдения.

Задача 3. Подбор параметров для модели и проверка результатов на `test` [3 балла]

Теперь нужно подобрать параметры выбранной модели, как мы это делали на семинаре.

Что нужно сделать:

1. Посмотреть документацию выбранной модели и выбрать два параметра для перебора. **[0 баллов]**

Примечание. Тебе не надо знать, что они значат. Попробуй разные варианты разных параметров.

2. Запустить по ним цикл в цикле и выбрать лучшее сочетание. Лучшую модель, её параметры и результаты метрики для `train` и `val` проще хранить в отдельных переменных. **[1 балл]**
3. Получить предсказание для `test`-подвыборки и оценить его качество по метрике. **[1 балл]**
4. Описать полученные результаты. **[1 балл]**

Важно. Так как теперь нужно следить за метрикой, а не за функцией потерь, не стоит бездумно копировать код с семинара. Для корректной работы надо его изменить.

Домашнее задание по теме «Оптимизация и табличные данные»

В этом домашнем задании тебе нужно:

- реализовать градиентный спуск для линейной регрессии с двумя параметрами для оптимизации: смещением и наклоном;
- разобраться, что такое шедулер, и реализовать его для алгоритма градиентного спуска;
- заняться оптимизацией более сложной функции, чем на семинаре.

Задача 1. Добавление параметра сдвига к линейной регрессии [4 балла]

На семинаре была рассмотрена линейная регрессия для случая, когда есть всего один обучаемый параметр наклона. Сейчас требуется усложнить модель и добавить в неё параметр сдвига.

Тебе нужно:

1. Написать формулу вычисления градиента для параметра сдвига и наклона.

Примечание. Это можно сделать в формате LaTeX. Все необходимые части кода уже были в семинаре. Если трудно использовать LaTeX, напиши своё решение на бумаге и прикрепи его к ноутбуку. [1 балл]

2. Реализовать функцию для вычисления градиента для параметров сдвига и наклона для MSE. [1 балл]
3. Реализовать градиентный спуск для двух параметров сразу. [1,5 балла]
4. Сделать пошаговую визуализацию процесса оптимизации. [0,5 балла]

Чтобы решить задачу, заполни пропуски в формулах и коде.

Задача 2. Шедулер и оптимизация сложной функции [5 баллов]

Мы уже пробовали разный темп обучения (англ. learning rate). Если он был очень большой, то оптимизатор быстро начинал сходиться в сторону минимума, но потом где-то застревал, не доходя до него. Если мы брали маленький learning rate, то алгоритм сходился медленно с самого старта. В этом случае мы не ждали, чтобы не тратить время на семинаре. Ждать пришлось бы долго, но результат был бы не хуже, чем для варианта с большим learning rate.

Отсюда следует идея шедулера. Почему бы нам не сделать большой learning rate вначале, а потом постепенно уменьшать его по мере обучения.

Шедулер (от англ. scheduler) — это несложная функция, которая по некоторому расписанию меняет learning rate для нашего алгоритма оптимизации. Иногда шедулер называют «планировщик».

В этой задаче тебе нужно оптимизировать одну сложную функцию с множеством локальных минимумов и одним глобальным. Обходить минимумы ты будешь с помощью косинусного шедулера. То есть скорость обучения будет то падать, то расти. Почему так?

Вспомним семинар: при большом learning rate значение нашей функции потерь росло. То есть в данной задаче при попадании в локальный минимум у оптимизатора будет шанс выбраться из него и исследовать другие минимумы.

Тебе нужно:

1. Визуализировать функцию, реализовать её вычисление и подсчитать градиенты. [1 балл]
2. Запустить из случайной точки градиентный спуск и описать, куда он сойдётся. [0,5 балла]
3. Реализовать косинусный шедулер. [1 балл]
4. Визуализировать, как работает шедулер — подать в него последовательно аргументы и сделать список из lr, который затем надо нарисовать на графике. [0,5 балла]
5. Запустить оптимизатор с косинусным шедулером. В результате оптимизатор должен обойти хотя бы несколько локальных минимумов (здорово, если он свалится в глобальный по итогу, но это необязательно). [1,5 балла]

6. Нарисовать маршрут оптимизатора с шедулером и написать свои выводы. **[0,5 балла]**

Задача 3. Перезапуск оптимизатора [1 балл + 2 бонусных балла]

Ещё один способ поиска глобального минимума среди локальных — это перезапуск оптимизатора с разных точек функции потерь.

Изначально мы могли перебирать точку `init` по сетке, а потом просто выбрать лучшую траекторию, но в реальной ситуации это было бы долго, ведь пространство для перебора точек по сетке крайне велико.

Чтобы как-то сократить пространство для перебора, мы один раз применили шедулер, который помог нам исследовать пространство нашей функции.

Тебе нужно:

1. Извлечь 20 точек с минимальным значением функции потерь. **[1 балл]**
2. Из каждой точки запустить обычный градиентный спуск без шедулера (это нужно, чтобы не вылететь из оптимума). **[1 балл]**
3. Нарисовать одну лучшую траекторию. **[1 балл]**

Домашнее задание по теме «Классические модели ML»

Задача 1. Обучение разных моделей регрессии [6 баллов]

Тебе нужно обучить ML-модели и объяснить, почему получились такие предсказания. Не забывай, что модели обучены на подвыборке `train`, поэтому особое внимание удели интерпретации работы алгоритмов на `test`-подвыборке.

Используй модели:

1. Линейная регрессия.
2. SVM.
3. kNN.
4. Дерево решений.
5. Случайный лес.
6. Бустинг над деревьями.

Для каждой модели нужно выполнить следующие пункты:

1. Обучить модель регрессии на `train`-подвыборке. **[0,25 балла]**
2. Визуализировать регрессию и объяснить, почему получился такой результат. **[0,25 балла]**
3. Для каждого алгоритма один раз изменить параметры или, например, добавить полиномы, чтобы улучшить результат решения задачи. **[0,25 балла]**
4. Описать, что получилось. Если качество решения не удаётся улучшить простыми методами, объясни, с чем это связано. **[0,25 балла]**

Важно. Для линейной регрессии пункт 1 уже выполнен выше как пример, поэтому баллы за этот пункт не начисляются. Начиная сразу с пункта 2. За построение всех моделей, визуализацию и доработку ты можешь получить $0,75 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5,75$ балла.

В конце напиши выводы о преимуществах и недостатках каждой модели. **[0,25 балла]**

Задача 2. Ансамблирование [4 балла]

Чтобы частично решить эту проблему прямо сейчас, можно построить ансамбль моделей. Для этого нужно взять несколько моделей и усреднить их предсказания. Можно взять не среднее, а с некоторыми весами, которые подбираются ровно так же, как и гиперпараметры моделей.

Тебе нужно:

1. Посмотреть документацию VotingRegressor. [0 баллов]
2. Создать модель VotingRegressor, состоящую из трёх используемых ранее моделей [1 балл], при этом:
 - включить линейную регрессию с кубическим полиномом;
 - включить деревянную модель или kNN;
 - добавить третью модель на своё усмотрение.
3. Описать, что получилось. [1 балл]
4. Изменить весовую схему в VotingRegressor в пользу линейной регрессии. [1 балл]
5. Описать, что получилось. [1 балл]

Примечание. Если включать некачественно работающую модель в ансамбль (деревянные модели или kNN), то совокупный результат будет хуже, чем для линейной регрессии с полиномом третьей степени. Но смысл этой задачи — показать, как простыми методами можно делать ансамбль моделей и что часто ансамбль позволяет улучшить решение.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Как называется набор данных для обучения, в котором каждый объект описан некоторыми признаками и таргетом? <i>Напиши ответ одним словом на русском языке</i>	Датасет / датасет / dataset / Dataset / Data set / data set / Data Set	ОПК-5
2.	Верно ли то, что градиентный спуск – это основной алгоритм оптимизации моделей, использующий частные производные функции потерь и минимизирующий её значение?	ДА/Да/да	ОПК-4
3.	_____ выборка - выборка данных, которая используется для подбора гиперпараметров. <i>Напиши ответ одним словом</i>	Валидационная / валидационная	ОПК-4
4.	_____ выборка - выборка данных, которая используется для итоговой проверки качества модели. <i>Напиши ответ одним словом</i>	Тестовая/тестовая/Тестовая выборка/тестовая выборка	ОПК-4
5.	Слой в нейронной сети, который является не входным, и не выходным, называется _____ слоем.	Скрытым/скрытым	ОПК-5
6.	Чему равно значение выражения: ReLU(3)?	3	ОПК-5

7.	Как называется небольшой набор объектов, который передается на вход нейросети для обучения? <i>Напиши ответ одним словом на русском языке</i>	Батч / батч / batch / Batch	ОПК-5
8.	Верно ли то, что свёртка – это операция, при которой к картинке применяется фильтр, который поэлементно умножается на каждый участок того же размера?	Да/да	ОПК-5
9.	Как называется семейство моделей, которые содержат внутри себя множество других моделей? <i>В ответе укажи одно слово во множественном числе</i>	Ансамбли/ансамбли	ОПК-5
10.	Как в задаче обработки текста называется единица текста?	Токен/токен	ОПК-5
11.	Назовите ключевой термин ML, обозначающий меру расхождения между предсказанной вероятностной моделью и реальными данными в вероятностном обучении.	Кульбак-Лейблер дивергенция	ОПК-1
12.	В табличных данных для классических моделей ML укажите статистическую метрику, оценивающую качество модели на основе доли правильных предсказаний.	Точность (ассигуру)	ОПК-2
13.	В истории ИИ укажите период "зимы ИИ" (1970-е–1980-е), когда финансирование сократилось из-за ограничений статистических моделей.	Вторая зима ИИ	ПК-3
14.	В задачах с изображениями укажите статистическую модель, используемую в CNN для вероятностной классификации пикселей (например, softmax).	Вероятностное распределение	ОПК-1
15.	При анализе задач с текстами в ИИ, какой статистический подход применяется для оценки семантической близости слов на основе вероятностей? а) Word2Vec с embedding б) TF-IDF для частот в) Графовые модели PageRank	b	ОПК-2
16.	В задачах с сигналами и речью укажите метрику, измеряющую статистическую ошибку предсказания фоном (word error rate).	Ошибка распознавания слов	ОПК-2
17.	Для задач с текстами укажите вероятностную модель, предсказывающую следующее слово на основе n-грамм.	N-gram модель	ПК-3
18.	В этике ИИ укажите статистическую проблему, когда модель показывает предвзятость из-за несбалансированных данных (bias).	Статистическая предвзятость	ОПК-1

19.	В этике ИИ назовите принцип, требующий статистической прозрачности моделей (explainable AI).	Объяснимость ИИ	ПК-3
20.	Как инструмент ИИ укажите платформу для этического тестирования моделей на предвзятость (fairness checks).	Hugging Face	ОПК-5

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Цифровая экономика»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровая экономика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системного понимания механизмов функционирования цифровой экономики, развитие компетенций в области цифровых технологий, аналитики данных и цифровой трансформации бизнес-процессов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Изучить ключевые концепции цифровой экономики: цифровые платформы, блокчейн, искусственный интеллект, большие данные;
- Освоить методы анализа цифровых рынков и бизнес-моделей;
- Развить навыки применения цифровых инструментов в экономической деятельности;
- Научиться оценивать влияние цифровых технологий на традиционные отрасли и рынок труда;
- Сформировать способность к критическому анализу цифровой трансформации и этическим аспектам цифровизации.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля)
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
	УК-9.2. Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
	УК-9.3. Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах

3. Тематический план

№п /п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Введение в цифровую экономику: ключевые понятия и тенденции	2	8		2	Подготовка к семинару Домашнее задание
2	Цифровые платформы и экосистемы	2	8		2	Подготовка к семинару Контрольная работа
3	Искусственный интеллект и большие данные в экономике	2	8		2	Подготовка к семинару Контрольная работа
4	Блокчейн и криптовалюты: экономика доверия	2	8		2	Подготовка к семинару Домашнее задание
5	Цифровая трансформация бизнеса и государственных услуг	2	8		2	Домашнее задание Проект
6	Этические и правовые аспекты цифровой экономики	2	8		2	Подготовка к семинару Контрольная работа
	Зачет			4		
Итого:		12	48	4	12	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		2				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		76				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в цифровую экономику: ключевые понятия и тенденции	Понятие цифровой экономики. Эволюция экономики от индустриальной к цифровой. Роль интернета, мобильных технологий и облачных вычислений. Цифровые рынки и их особенности. Примеры успешных цифровых компаний.
2	Цифровые платформы и экосистемы	Архитектура цифровых платформ. Бизнес-модели платформ. Платформенная конкуренция и сетевые эффекты.
3	Искусственный интеллект и большие данные в экономике	Применение ИИ в прогнозировании спроса, автоматизации процессов, персонализации услуг. Работа с большими данными (Big Data): сбор, обработка, визуализация. Этические риски использования ИИ.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
4	Блокчейн и криптовалюты: экономика доверия	Принцип работы блокчейна. Криптовалюты и смарт-контракты. Применение блокчейна в финансах, логистике, здравоохранении. Регулирование крипторынков.
5	Цифровая трансформация бизнеса и государственных услуг	Цифровизация предприятий: ERP, CRM, автоматизация. Электронное правительство: e-Government. Цифровые сервисы для граждан и бизнеса.
6	Этические и правовые аспекты цифровой экономики	Проблемы приватности, кибербезопасности, цифрового неравенства. Регулирование данных (GDPR, ФЗ-152). Ответственность за действия алгоритмов.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Горелов, Н. А. Цифровая экономика и информационное общество : учебник для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18432-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586194> (дата обращения: 15.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Конягина, М. Н. Основы цифровой экономики : учебник и практикум для вузов / М. Н. Конягина ; ответственный редактор М. Н. Конягина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21494-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588302> (дата обращения: 15.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены

Электронный документ

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
4	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
7	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		

Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для семинарских занятий:

1. Какие преимущества дают цифровые платформы бизнесу?
2. Почему блокчейн считается технологией доверия?
3. Как искусственный интеллект влияет на рынок труда?
4. Какие этические проблемы возникают при использовании больших данных?
5. Что такое цифровая трансформация и как она реализуется в госуправлении?

Электронный документ

Примерные домашние задания:

1. Проанализируйте бизнес-модель одной из цифровых платформ (например, Uber, Airbnb).
2. Подготовьте краткое описание технологии блокчейн и её применения в финансах.
3. Найдите и проанализируйте три примера использования ИИ в экономике.
4. Опишите, как цифровизация влияет на работу бухгалтерии в компании.
5. Подготовьте список из 5 этических дилемм цифровой экономики.

Примерное задание для проекта:

Разработайте проект цифровой инициативы для университета:

- Тема: «Цифровая платформа для студентов»
- Содержание: описание проблемы, цель, целевая аудитория, функциональность, бизнес-модель, риски, план реализации
- Формат: исследовательская работа (5–7 стр.) + презентация (10 слайдов)

Примерные задания для контрольных работ:

1. Сравните две модели цифровых платформ (marketplace и freemium).
2. Объясните, как работает смарт-контракт.
3. Опишите этапы обработки больших данных.
4. Какие технологии используются для автоматизации бизнес-процессов?
5. Проанализируйте влияние цифровизации на государственный сектор.

Примерные задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Какие ключевые факторы определяют успех цифровой платформы?
2. Объясните, почему цифровая экономика требует новых подходов к регулированию.
3. Как искусственный интеллект может использоваться в финансовом анализе?
4. Проанализируйте влияние блокчейна на традиционные банковские услуги.
5. Какие вызовы ставит цифровизация перед государством и бизнесом?

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы цифровых технологий»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Электронный документ

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы цифровых технологий» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов базовых компетенций в области цифровых технологий, развитие навыков работы с современными программными и аппаратными средствами, а также способности применять цифровые инструменты в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Изучить ключевые концепции цифровых технологий: облачные вычисления, искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей;
- Освоить основные программные и аппаратные средства цифровой среды;
- Развить навыки работы с цифровыми платформами и системами управления проектами;
- Научиться анализировать и решать практические задачи с использованием цифровых инструментов;
- Сформировать понимание этических и правовых аспектов использования цифровых технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля)
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает принципы работы современных ИТ-инструментов в градостроительстве.
	ОПК-5.2. Умеет применять информационные технологии для сбора, обработки и визуализации градостроительных данных, а также для координации проектных решений.
	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с профильным ПО для решения типовых задач градостроительного проектирования и управления документацией.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Введение в цифровые технологии: ключевые понятия и тенденции	4	4		23	Подготовка к семинару Домашнее задание
2	Облачные вычисления и хранение данных	4	4		23	Подготовка к семинару Контрольная работа
3	Искусственный интеллект и большие данные	4	4		23	Подготовка к семинару Контрольная работа
4	Интернет вещей и цифровизация бизнеса	4	4		23	Подготовка к семинару Домашнее задание
5	Цифровые платформы и системы управления проектами	4	4		23	Домашнее задание Проект
6	Этические и правовые аспекты цифровых технологий	4	4		24	Подготовка к семинару Контрольная работа
	Зачет			4		
Итого:		24	24		139	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		191				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в цифровые технологии: ключевые понятия и тенденции	Понятие цифровых технологий. Эволюция от аналоговых к цифровым системам. Роль интернета, мобильных устройств и облачных сервисов. Цифровые рынки и их особенности. Примеры успешных цифровых компаний.
2	Облачные вычисления и хранение данных	Архитектура облачных систем. Преимущества и риски использования облачных решений.
3	Искусственный интеллект и большие данные	Применение ИИ в прогнозировании, автоматизации и персонализации. Работа с большими данными: сбор, обработка, визуализация. Этические риски использования ИИ.
4	Интернет вещей и цифровизация бизнеса	IoT-устройства и их применение в промышленности, логистике, здравоохранении. Цифровизация предприятий: ERP, CRM, автоматизация процессов.
5	Цифровые платформы и системы управления проектами	Архитектура цифровых платформ. Бизнес-модели: freemium, подписка, marketplace. Системы управления проектами
6	Этические и правовые аспекты цифровых технологий	Проблемы приватности, кибербезопасности, цифрового неравенства. Регулирование данных. Ответственность за действия алгоритмов.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Трофимов, В. В. Цифровые технологии : учебник для вузов / В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21710-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582239> (дата обращения: 15.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Горелов, Н. А. Цифровая экономика и информационное общество : учебник для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18432-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586194> (дата обращения: 15.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	http://www.hist.msu.ru/ER/index.html
3	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
4	Документы XX века	http://doc20vek.ru/
5	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
7	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
8	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
9	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
10	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
12	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое

Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Электронный документ

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для семинарских занятий:

1. Какие преимущества дают облачные технологии бизнесу?
2. Почему искусственный интеллект становится ключевым элементом цифровой трансформации?

3. Как интернет вещей влияет на логистику и производство?
4. Какие этические проблемы возникают при использовании больших данных?
5. Что такое цифровая платформа и как она работает?

Примерные домашние задания:

1. Проанализируйте одну из облачных платформ (например, AWS, Яндекс.Облако).
2. Подготовьте краткое описание технологии блокчейн и её применения в экономике.
3. Найдите и проанализируйте три примера использования ИИ в экономике.
4. Опишите, как цифровизация влияет на работу бухгалтерии в компании.
5. Подготовьте список из 5 этических дилемм цифровой экономики.

Примерное задание для проекта:

Разработайте проект цифровой инициативы для университета:

1. Тема: «Цифровая платформа для студентов»
2. Содержание: описание проблемы, цель, целевая аудитория, функциональность, бизнес-модель, риски, план реализации
3. Формат: исследовательская работа (5–7 стр.) + презентация (10 слайдов)

Примерные задания для контрольных работ:

1. Сравните две модели цифровых платформ (marketplace и freemium).
2. Объясните, как работает смарт-контракт.
3. Опишите этапы обработки больших данных.
4. Какие технологии используются для автоматизации бизнес-процессов?
5. Проанализируйте влияние цифровизации на государственный сектор.

Примерные задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Какие ключевые факторы определяют успех цифровой платформы?
2. Объясните, почему цифровая экономика требует новых подходов к регулированию.
3. Как искусственный интеллект может использоваться в финансовом анализе?
4. Проанализируйте влияние блокчейна на традиционные банковские услуги.
5. Какие вызовы ставит цифровизация перед государством и бизнесом?

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Лидерство и управление»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Лидерство и управление» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) «Лидерство и управление» развивает навыки эффективного руководства, позволяя будущим специалистам вдохновлять команды, принимать обоснованные решения и справляться с вызовами в условиях неопределенности. Эти знания способствуют созданию позитивной корпоративной культуры и повышению производительности, что критически важно для успеха в любой профессиональной сфере.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование навыков эффективного руководства и принятия решений для успешного управления командами и достижения организационных целей.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить ключевые различия между лидерством и менеджментом для выбора оптимальных подходов в различных ситуациях;
- освоить методы коучинга для стимулирования личностного роста и профессионального развития участников команды;
- разработать стратегии минимизации стресса в коллективе для поддержания высокой работоспособности;
- практиковать техники создания атмосферы доверия и открытого общения в рабочих группах;
- научиться принимать обоснованные решения в динамичной среде с анализом потенциальных угроз и преимуществ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- концепции лидерства, его отличий от менеджмента и необходимых компетенций для успешного лидерства;
- какие бывают стили лидерства;

- как применять коучинговый подход для поддержки команды;
- инструменты стресс-менеджмента для поддержания команды;
- инструменты для построения культуры открытого взаимодействия в команде.

уметь:

- применять стили лидерства в зависимости от ситуации и развивать собственный лидерский стиль;
- применять коучинговый подход в лидерстве для поддержки профессионального развития команды;
- управлять командой в условиях неопределенности и частых изменений, принимая взвешенные решения с учетом анализа рисков и возможностей;
- применять навыки стресс-менеджмента для поддержания продуктивности и эмоционального баланса команды в условиях высокого давления.

владеть:

- инструментами развития личной эффективности через навыки управления временем, самоорганизации и стресс-менеджмента;
- основными методами управления командой, включая навыки мотивирования, поддержания командного духа и обеспечения продуктивного взаимодействия;
- навыками конструктивной обратной связи.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
	УК-2.3. Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
	УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы			ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма			
		Аудиторная работа	Контроль	Самостояте льная работа	
		Семинары (практическ ие занятия)			
1	Фундамент лидерства	5		5	Подготовка к семинару
2	Управление и личная эффективность	5		5	Подготовка к семинару
3	Управление командой	8		8	Подготовка к семинару
4	Лидерство через коучинг и обратную связь	10		10	Подготовка к семинару
5	Лидерство в условиях изменений и стрессовых ситуаций	10		10	Подготовка к семинару
	Зачет				Проект
Итого:		38		38	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76			
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2			

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Фундамент лидерства	Руководство и лидерство. Что делает лидера лидером? Что отличает лидера от руководителя? Комплементарность руководства и лидерства Переход к лидерской позиции. Вызовы новых лидеров С чего начинается путь лидера? Ошибки лидера. Стили лидерства: особенности каждого стиля лидерства и условия для развития. Какие качества нужны лидеру?
2	Управление и личная эффективность	Использование технологий и приложений для управления временем. Техника Pomodoro, метод GTD (Getting Things Done) и другие подходы. Разработка личной системы управления временем. Развитие личной дисциплины и формирование полезных привычек. Организация рабочего пространства и workflow. Методы борьбы с прокрастинацией и отвлекающими факторами. Техники управления стрессом и профилактика выгорания. Стратегии для поддержания баланса между работой и личной жизнью. Роль отдыха и восстановления в поддержании эффективности.
3	Управление командой	Команды и командное лидерство: что такое команды? Что такое эффективные команды?

		Как лидеру управлять командным духом? Команды и командное лидерство: управление мнениями и разногласиями в команде Обеспечение взаимоуважения. Поощрение сотрудничества
4	Лидерство через коучинг и обратную связь	Коучинговый подход к лидерству: смысл подхода и его связь с другими подходами Структура коучингового диалога. Повседневный коучинг. Активное присутствие Активное наблюдение за собой и проверка понимания другого Эмпатия лидера. Как проявить эмпатию? Навыки задавание вопросов. Что такое лидерские вопросы? Ключевые навыки взаимодействия: предоставление обратной связи Сложности лидера в предоставлении обратной связи Польза от предоставления обратной связи. Критерии эффективной обратной связи. Алгоритм предоставления обратной связи Типы ОС (Закрепляющая обратная связь, корректирующая обратная связь, обратная связь и обсуждение альтернативных условий)
5	Лидерство в условиях изменений и стрессовых ситуаций	Техники управления изменениями Эмоциональный интеллект Техники стресс-менеджмента

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Савинова С. Ю. Лидерство в бизнесе : учебник и практикум для вузов / С. Ю. Савинова, Е. Н. Васильева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11445-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566231>.

Дополнительная литература:

1. Ильин В. А. Психология лидерства : учебник для вузов / В. А. Ильин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01559-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560347>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным

библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное

Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Лидерство и управление» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары, аудиторная работа, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Электронный документ

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Лидерство и управление»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Лидерство и управление» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Аудиторная работа	50%	Активное участие в семинарах: ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Проект	50%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Лидерство и управление»: $0,5 \times \text{аудиторная работа} + 0,5 \times \text{проект}$.

Зачет по дисциплине (модулю) «Лидерство и управление» можно получить одним из способов:

- Проявить активное участие не менее, чем на 7 из 8 семинаров;
- Проявить активное участие не менее, чем на 4 из 8 семинаров и представить проект не менее, чем на 4 балла.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к семинарам

Семинар 1.

1. Каковы ключевые характеристики и качества, которые отличают лидера от традиционного руководителя в современном бизнесе?
2. Как фундамент лидерства влияет на формирование корпоративной культуры и взаимодействие в команде?
3. Какие основные шаги необходимо предпринять для успешного перехода от роли руководителя к роли лидера, и какие препятствия могут возникнуть на этом пути?
4. Каковы внутренние и внешние факторы, способствующие развитию лидерских качеств у менеджеров в условиях быстро меняющейся среды?
5. Как изменение подхода к лидерству может повлиять на мотивацию сотрудников и общую производительность команды?

Семинар 2.

1. Какие ключевые принципы метода Getting Things Done помогают повысить личную продуктивность и организованность?
2. Какие техники управления временем наиболее эффективны для снижения стресса и повышения концентрации на важных задачах?
3. Как можно эффективно управлять стрессовыми ситуациями на рабочем месте, чтобы сохранить высокую производительность?
4. Какие этапы и критерии важны при формировании эффективной команды с точки зрения лидерства и коммуникаций?
5. Как лидер может способствовать развитию доверия и сотрудничества внутри команды для достижения общих целей?

Семинар 3.

1. Какие основные принципы коучинга могут помочь лидерам эффективно развивать своих сотрудников и улучшать командные результаты?
2. Как правильно давать и получать обратную связь, чтобы она способствовала росту и развитию как индивидуумов, так и команды?
3. Какие стратегии лидер может использовать для управления командой в условиях изменений и неопределенности?
4. Как справляться со стрессом и поддерживать моральный дух команды во время кризисов или организационных изменений?
5. Какова роль эмоционального интеллекта в лидерстве, особенно в контексте коучинга и управления стрессовыми ситуациями?

Примерное описание и критерии оценивания к проекту

Цель проекта:

Проект направлен на углубленное изучение и практическое применение концепций лидерства в различных аспектах профессиональной и личной жизни. Участники должны продемонстрировать понимание ключевых тем, проанализировать их взаимосвязи и предложить практические рекомендации. Проект способствует развитию навыков самоанализа, командной работы и применения лидерских подходов в реальных ситуациях.

Формат проекта:

Участники могут выбрать один из следующих форматов (или комбинацию):

- **Презентация** (индивидуальная или групповая, 15–20 минут) с использованием визуальных материалов (слайды, видео).
- **Отчет** (5–10 страниц, с примерами, диаграммами и ссылками).
- **Практическое задание** (ролевая игра, симуляция или кейс-стади, где участники демонстрируют применение навыков).

Проект должен охватывать все пять тем, интегрируя их в единую историю или сценарий (например, путь лидера от основ к управлению изменениями). Участники могут опираться на личный опыт, примеры из литературы (книги по лидерству, такие как "Лидерство" Джона Максвелла или "7 навыков высокоэффективных людей" Стивена Кови) или реальные кейсы (например, трансформацию компании под руководством лидера).

Структура проекта:

Проект должен быть разделен на разделы, соответствующие темам, с обязательными элементами:

1. **Введение** (обзор проекта и его актуальности).
2. **Основная часть** (по каждой теме: теоретический анализ, практические примеры, личные выводы).
3. **Заключение** (интеграция тем, рекомендации для применения, самооценка).
4. **Приложения** (источники, диаграммы, скрипты диалогов).

Проект должен демонстрировать:

- Глубину понимания (использование терминов, примеров из практики).
- Практическую применимость (конкретные стратегии, инструменты).
- Саморефлексию (как участник применяет эти знания к себе).

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Назовите основное отличие лидера от руководителя.	Вдохновение / Мотивация / Видение
2.	Укажите технику управления временем для борьбы с прокрастинацией.	Pomodoro

3.	Назовите рекомендацию по публичному представлению научных результатов в лидерстве.	Визуализация данных
4.	Укажите вызов для новых лидеров при переходе к позиции.	Соппротивление команды
5.	Назовите метод организации рабочего пространства.	Workflow
6.	Укажите рекомендацию для стресс-менеджмента в управлении продуктом.	Agile подход
7.	Назовите ошибку, которую часто допускают лидеры.	Игнорирование обратной связи
8.	Укажите стратегию поддержания баланса работы и жизни.	Регулярный отдых
9.	Назовите рекомендацию по интеграции коучинга в продукт.	Обратная связь пользователей
10.	Укажите стиль лидерства, подходящий для развития инициативы.	Делегирующий
11.	Назовите рекомендацию по публичному представлению результатов лидерства.	Использовать примеры
12.	Укажите рекомендацию для передачи выводов о команде.	Метрики эффективности
13.	Назовите ключевое качество, необходимое лидеру.	Эмпатия
14.	Укажите способ демонстрации уверенности в выступлении о лидерстве.	Прямой контакт
15.	Назовите рекомендацию по описанию изменений в продукте.	Приоритизация фич
16.	Укажите приоритет для самооценки в лидерстве.	Анализ ошибок
17.	Назовите рекомендацию для структуры презентации о командах.	Логическая последовательность
18.	Укажите рекомендацию для представления прикладных задач в продукте.	User stories
19.	Назовите способ совершенствования личной дисциплины.	Формирование привычек
20.	Укажите рекомендацию по работе с разногласиями в команде.	Поощрение сотрудничества
21.	Назовите рекомендацию по передаче результатов в терминах продуктового менеджмента.	Roadmap продукта

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Базы данных»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Базы данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) «Базы данных» позволяет студентам освоить современные методы обработки и анализа больших данных, что является ключевым навыком в условиях стремительного развития технологий. Дисциплина (модуль) формирует фундаментальные навыки работы с данными, которые являются критически важными в современном мире, где информация играет ключевую роль в бизнесе и технологиях. Кроме того, понимание баз данных открывает возможности для карьерного роста в различных областях, включая разработку программного обеспечения, анализ данных и управление информационными системами.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): заключается в формировании у студентов знаний и навыков, необходимых для проектирования, разработки и управления системами управления базами данных.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоение языка запросов SQL, устройства реляционных баз данных, версионирования строк и журналирование;
- формирование умения проектировать эффективные структуры баз данных;
- формирование умения выполнять сложные запросы к базе данных;
- формирование умения анализировать бизнес-задачи и строить по ним модели базы данных.

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен:

знать:

- основы реляционной модели данных, включая понятия таблиц, строк, столбцов и связей между таблицами;
- синтаксис и семантику языка запросов SQL, включая DDL, DML и DCL операции;
- принципы версионирования строк и журналирования в реляционных базах данных для обеспечения целостности и восстановления данных;

- методы нормализации и денормализации данных для оптимизации структуры базы данных;

уметь:

- проектировать структуры баз данных, учитывая требования к эффективности хранения и быстродействию запросов;

- выполнять сложные SQL-запросы с использованием подзапросов, JOIN, агрегатных функций и оконных функций;

- анализировать бизнес-задачи и формализовывать требования для построения адекватных моделей баз данных;

- использовать механизмы версионирования и журналирования для контроля изменений и обеспечения отказоустойчивости;

владеть:

- практическими навыками создания и модификации баз данных в СУБД (например, POSTGRESQL, MYSQL);

- инструментами разработки и отладки SQL-запросов, включая оптимизацию производительности;

- методами проектирования баз данных с применением ER-диаграмм и других средств моделирования;

- технологиями управления транзакциями и обеспечения согласованности данных в многопользовательской среде.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает основные информационные технологии, применяемые в химической науке и производстве.
	ОПК-5.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами и ресурсами для решения типовых задач в области химии.
ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Знает требования к оформлению научных и технических документов, принятые в химическом сообществе.
	ОПК-6.2. Умеет структурировать и излагать результаты исследований в письменной форме и устно.
	ОПК-6.3. Владеет навыками научной коммуникации: способен аргументированно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, адаптировать подачу материала под целевую аудиторию.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Реляционная алгебра и язык запросов SQL	5	5		10	Домашние задания, Контрольная работа Подготовка к семинару
2	Проектирование баз данных и нормальные формы	5	5		12	Домашние задания, Контрольная работа Подготовка к семинару
3	Расширенные возможности SQL	6	6		26	Домашние задания, Контрольная работа
4	Анализ и улучшение производительности в БД	6	6		16	Домашние задания Подготовка к семинару
5	Хранилище данных	6	6		24	Домашние задания Подготовка к семинару
	Зачет с оценкой			8		Защита проекта
Итого:		28	28	8	88	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		152				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		4				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Реляционная алгебра и язык запросов SQL	Введение в базы данных и реляционную алгебру. Язык SQL. Транзакции
2	Проектирование баз данных и нормальные формы	Проектирование базы данных. Нормальные формы.
3	Расширенные возможности SQL	Подзапросы. Оконные функции. Версионность таблиц. Дополнительные возможности PostgreSQL
4	Анализ и улучшение производительности в БД	План запроса и анализ производительности. Индексы и оптимизация запросов
5	Хранилище данных	Ведение хранилища данных

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Карпова, И. П. Базы данных : учебное пособие / И. П. Карпова. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 240 с. - (Серия «Учебное пособие»). - ISBN 978-5-4461-9681-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857026>.
2. Фиаيلي, К. SQL. Руководство для использования с любыми SQL СУБД : учебное пособие / К. Фиаيلي ; пер. с англ. А. В. Хаванова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 454 с. - ISBN 978-5-89818-323-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2102610>.
3. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 799 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582050>.
4. Молинаро, Э. SQL. Сборник рецептов : практическое руководство / Э. Молинаро. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 592 с. - ISBN 978-5-9775-6759-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123362>.

Дополнительная литература:

1. Основы технологий баз данных: учебное пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева; под ред. Е. В. Рогова. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 582 с. - ISBN 978-5-97060-841-8
2. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 271 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0959-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138458>.
3. Жао Элис. SQL. Pocket guide. 4-е изд. — Астана: «Спринт Бук», 2024. — 320 с. - ISBN 978-601-08-3728-7
4. Исаченко, О. В. Базы данных : учебное пособие / О.В. Исаченко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020320-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169541>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Электронный документ

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное

Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		

Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Базы данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, проект, домашние задания и контрольные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Проект – работа студентов, направленная на достижение общей цели или решение определенной задачи, в ходе которой участники объединяют свои знания и навыки.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Базы данных»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы,
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
2	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Базы данных» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	30%	12	Набор задач по темам недели
Контрольные работы	40%	3	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Итоговый проект	30%	1	Подготовка проекта и его защита перед аудиторией

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Базы данных»:
« $0,3 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,4 \times \text{среднее за контрольные работы} + 0,3 \times \text{защита проекта}$ ».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к семинарам

Реляционная алгебра и язык запросов SQL. Введение в базы данных и реляционную алгебру. Язык SQL. Транзакции

- Что такое реляционная модель данных и как она представлена в базе данных?
- Какие основные операции включает реляционная алгебра?
- Чем отличается реляционная алгебра от реляционного исчисления?
- Какие основные типы SQL-запросов существуют?
- Как выполняется операция SELECT в языке SQL?
- Что такое транзакция в базе данных и какие свойства она должна удовлетворять (ACID)?
- Как реализуется управление параллелизмом транзакций?
- Что такое коммит и роллбэк в контексте транзакций?
- Каковы основные типы данных в SQL?
- Как осуществляется соединение таблиц (JOIN) в SQL?
- Что такое первичный ключ и зачем он нужен?

Электронный документ

- Какие существуют ограничения целостности данных в реляционных базах?

Проектирование баз данных и нормальные формы. Проектирование базы данных. Нормальные формы.

- Что такое концептуальное, логическое и физическое проектирование базы данных?
- Какие этапы включает процесс проектирования базы данных?
- Что такое ER-диаграмма и какие элементы она содержит?
- Что такое функциональная зависимость в контексте базы данных?
- Какие существуют нормальные формы и в чем их смысл?
- Как определить, что таблица находится в первой нормальной форме (1НФ)?
- Что требует вторая нормальная форма (2НФ)?
- Чем отличается третья нормальная форма (3НФ) от второй?
- Что такое нормальная форма Бойса-Кодда (BCNF)?
- Какие проблемы решает нормализация базы данных?
- В каких случаях применяется денормализация и зачем она нужна?
- Как проектировать эффективные структуры базы данных с учетом нормальных форм?

Расширенные возможности SQL. Подзапросы. Оконные функции. Версионность таблиц. Дополнительные возможности PostgreSQL.

- Что такое подзапрос и как он используется в SQL?
- Какие бывают типы подзапросов (коррелированные и некоррелированные)?
- Как работают оконные функции и в чем их отличие от агрегатных функций?
- Приведите примеры оконных функций и их применения.
- Что такое версионность таблиц и зачем она нужна?
- Какие механизмы версионности поддерживаются в PostgreSQL?
- Как реализовать временное хранение данных в PostgreSQL?
- Какие расширенные типы данных поддерживает PostgreSQL?
- Что такое CTE (Common Table Expressions) и как их использовать?
- Как реализуются триггеры и процедуры в PostgreSQL?
- Какие дополнительные операторы и функции предоставляет PostgreSQL по сравнению со стандартом SQL?
- Как использовать JSON и JSONB типы данных в PostgreSQL?

Анализ и улучшение производительности в БД. План запроса и анализ производительности. Индексы и оптимизация запросов.

- Что такое план запроса и как его получить в PostgreSQL?
- Какие типы индексов существуют и в чем их отличия?
- Как индексы влияют на производительность запросов?
- Какие ситуации могут привести к ухудшению производительности запросов?
- Что такое селективность индекса?
- Как использовать EXPLAIN и EXPLAIN ANALYZE для анализа запросов?
- Какие методы оптимизации запросов вы знаете?
- Что такое полнотекстовый поиск и как его реализовать?
- Как влияет порядок условий в WHERE на производительность?
- Что такое партиционирование таблиц и как оно помогает масштабировать БД?
- Какие существуют методы кэширования запросов?
- Как мониторить и профилировать работу базы данных?

Хранилище данных. Ведение хранилища данных.

- Что такое хранилище данных и чем оно отличается от обычной базы данных?
- Какие основные компоненты входят в архитектуру хранилища данных?
- Что такое ETL-процесс и какова его роль?
- Какие типы хранилищ данных существуют (OLTP, OLAP)?
- Что такое звездчатая и снежинкавая схемы моделирования?
- Как организуется хранение исторических данных в хранилищах?
- Какие инструменты используются для построения хранилищ данных?
- Что такое агрегированные данные и зачем они нужны?
- Как обеспечивается качество данных в хранилище?
- Какие существуют подходы к обновлению данных в хранилище?
- Как осуществляется интеграция данных из разных источников?
- Какие задачи решает хранилище данных в бизнес-аналитике?

Примерные домашние задания

Домашнее задание

ЗАДАНИЕ 1

Классификация баз данных

Электронный документ

Определи тип базы данных (реляционная, NoSQL, объектно-ориентированная, графовая или другая) для каждого из следующих сценариев использования. Обоснуй свой выбор, указав преимущества выбранного типа для данного сценария.

1. Банковская система, отслеживающая счета клиентов, транзакции и кредиты.
2. Социальная сеть с миллионами пользователей и сложными связями между ними.
3. Интернет-магазин с каталогом товаров, корзиной покупок и системой заказов.
4. Система рекомендаций фильмов, учитывающая предпочтения пользователей.
5. Медицинская система с историями болезней пациентов и результатами анализов.

ЗАДАНИЕ 2

Найти имена всех хостов и их IP-адреса. Результат должен содержать столбцы **host_name** и **ip_address**.

ЗАДАНИЕ 3

Для каждой компании найти пользователя, который совершил наибольшее количество успешных подключений к хостам этой компании. Результат должен содержать название компании, логин пользователя и количество подключений.

ЗАДАНИЕ 4

Найди все хосты, зарегистрированные в первом квартале 2022 года (с января по март), и отсортируй их по дате регистрации в порядке возрастания.

ЗАДАНИЕ 5

Получи список уникальных названий компаний из таблицы **host**, исключив записи, где название компании не указано (**NULL**). Переименуй столбец в «Название организации» и отсортируй результат по алфавиту.

ЗАДАНИЕ 6

Получи информацию о пользователях, чья роль начинается с буквы **d** и email-адрес заканчивается на **.com**. Выведи логин, имя, email и роль пользователя. Отсортируй результат сначала по роли, затем по имени пользователя. Пропусти первую запись и выведи следующие 2 записи.

ЗАДАНИЕ 7

Таблица IP-адресов содержит полные дубли, выведи их.

Домашнее задание

ЗАДАНИЕ 1

Для компании **DDS** в разбивке по хостам посчитайте все события и выведите дату последнего события для каждого хоста. Ответ должен содержать адрес сервера, количество событий и дату последнего события.

ЗАДАНИЕ 2

Создайте и выведите результат материализованного представления — все **id** подключения, **id** хоста и **id** пользователя, у которых среднее время подключения больше или равно их времени подключения. Вывод ограничить до 10 строк.

ЗАДАНИЕ 3

Вы пишете функцию, которая увеличивает баланс пользователя на *N* единиц. Несколько таких транзакций могут запускаться одновременно, например, при зачислении бонусов или пополнении. Важно, чтобы ни одно увеличение не было потеряно.

Какой уровень изоляции следует установить, чтобы избежать потери обновлений, но при этом минимизировать количество откатов?

Необходимо написать транзакцию обновления баланса пользователя (таблица **users**, поле **balance**) с подходящим уровнем изоляции.

ЗАДАНИЕ 4

Пользователь пополняет счёт. Администратор в это же время может «заблокировать» счёт (**status = 'blocked'**).

Напишите код для пополнения счета (таблица **accounts**, поле **balance**) пользователя 1, обогащенный всеми необходимыми конструкциями поддержания целостности операций.

Пополнение не должно происходить, если счёт уже заблокирован или блокируется во время пополнения.

Примерные задания для контрольных работ

Контрольная работа 1: Проектирование баз данных и нормальные формы

1. **Определение сущностей:** Опишите, что такое сущность в контексте проектирования баз данных, и приведите примеры сущностей для системы управления университетом.

2. **ER-диаграмма:** Нарисуйте ER-диаграмму для системы управления библиотекой, включая сущности "Книги", "Читатели", "Заказы" и их связи.

3. **Нормальные формы:** Объясните, что такое первая нормальная форма (1NF) и приведите пример таблицы, которая не соответствует 1NF, а затем преобразуйте её в 1NF.

4. **Проверка на нормальные формы:** У вас есть таблица Students с полями StudentID, Name, Course, Instructor, InstructorPhone. Определите, соответствует ли она 2NF, и если нет, приведите её к 2NF.

5. **Создание таблиц:** Напишите SQL-скрипт для создания таблицы Courses с полями CourseID, CourseName, Credits, и определите необходимые ограничения (например, первичный ключ).

6. **Денормализация:** Объясните, что такое денормализация, и приведите пример, когда это может быть полезно в проектировании базы данных.

7. **Схема базы данных:** На основе вашей ER-диаграммы из задания 2 создайте SQL-скрипт для создания таблиц с соответствующими полями и ограничениями, включая внешние ключи.

Контрольная работа 2: Расширенные возможности SQL

1. **Подзапросы:** Напишите SQL-запрос, который выбирает все книги из таблицы Books, которые были заказаны более чем 5 раз.

2. **Представления:** Создайте представление TopReaders, которое будет содержать информацию о читателях, которые сделали более 10 заказов, и выведите их имена и количество заказов.

3. **Триггеры:** Опишите, как создать триггер, который будет автоматически обновлять поле LastCheckedOut в таблице Books при каждом новом заказе книги.

4. **Хранимые процедуры:** Напишите хранимую процедуру, которая принимает ReaderID и возвращает список всех книг, заказанных этим читателем.

5. **Использование индексов:** Объясните, что такое индекс в базе данных и как он может улучшить производительность запросов. Приведите пример создания индекса для таблицы Orders.

6. **Оптимизация запросов:** Приведите пример неэффективного SQL-запроса и перепишите его, чтобы улучшить производительность. Объясните, какие изменения вы внесли.

7. **Мониторинг производительности:** Опишите методы мониторинга производительности базы данных и какие метрики следует отслеживать для оценки эффективности работы базы данных.

Примерное задание для проекта

Сдача проекта

Перед демонстрацией решения необходимо загрузить в LMS архив со следующим содержимым:

1. Скриншоты концептуальной и логической схем.
2. csv файл(ы) со сгенерированными данными (файлы должны содержать все необходимые данные для полного восстановления базы).
3. SQL-скрипт, в котором должен находиться следующий код:
 - DDL запросы на создание схемы
 - Запросы с загрузкой данных
 - Запрос с демонстрацией валидации данных (смотри пункт 6 в порядке демонстрации решения)
 - Запрос с демонстрацией загрузки в SCD2 таблицу (смотри пункт 7 в порядке демонстрации решения)
 - 2 аналитических запроса

Защита проекта

Порядок демонстрации решения:

1. Скриншот концептуальной схемы
2. Скриншот логической схемы
3. Демонстрация физической схемы в DBeaver
4. `select * limit 100` из всех таблиц
5. `select count(*)` из всех таблиц

Электронный документ

6. Демонстрация загрузки данных в таблицу с триггер функцией на валидацию (загрузить валидные и невалидные данные, в первом случае вывести лог об успешной загрузке, во втором случае должна быть ошибка).
7. Демонстрация загрузки данных в SCD2-таблицу:
 - загрузка новых данных
 - обновлённых данных
 - данных, которых не было ранее
8. Демонстрация созданных индексов / партиций
9. Запуск 2х аналитических запросов с выводом планов выполнения запросов (EXPLAIN ANALYZE)

Пары 14 и 15 недели

Лекции, запланированные на **09.12** и **16.12** в 11:30-12:50, будут заменены форматами консультаций по проекту.

Каждый студент может присутствовать на консультации и задать интересующие вопросы.

Приём проектных работ будет осуществляться **очно** в дни проведения семинарских занятий - по четвергам и пятницам, в две отдельные волны:

- **Первая волна:** 11 декабря в 17:30-19:00 и 12 декабря в 19:00-20:20
- **Вторая волна:** 18 декабря в 17:30-19:00 и 19 декабря в 19:00-20:20

Защита проекта осуществляется **на семинаре вашей учебной группы**. Настоятельно рекомендуется представить проект к защите в рамках **первой волны**.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Что такое реляционная алгебра? А) Язык программирования для создания веб-приложений В) Математическая основа для работы с реляционными базами данных С) Метод хранения данных в виде файлов Д) Система управления версиями для баз данных	В
2.	Какова цель нормализации базы данных? А) Увеличение объема данных В) Минимизация избыточности данных и предотвращение аномалий С) Упрощение структуры базы данных	В

	D) Оптимизация производительности запросов	
3.	Какой метод используется для устранения избыточности данных в проектировании базы данных?	Нормализация
4.	Какой тип подзапроса возвращает одно значение?	Скалярный
5.	Какой тип индекса в PostgreSQL обеспечивает уникальность значений?	Уникальный индекс
6.	Как называется функция, которая позволяет создавать временные таблицы в PostgreSQL?	TEMPORARY
7.	Какой уровень нормализации устраняет транзитивные зависимости?	Третья нормальная форма
8.	Какой оператор используется для создания оконной функции в SQL?	OVER
9.	Как называется процесс, позволяющий отслеживать изменения в таблицах?	Версионность
10.	Какой метод анализа производительности запросов используется в PostgreSQL для оценки плана выполнения?	EXPLAIN
11.	Какой алгоритм используется для оптимизации поиска в базе данных через индексы?	В-дерево
12.	Какой тип подзапроса позволяет использовать результаты запроса в основном запросе?	Вложенный подзапрос

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Высшая математика»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся математических знаний и навыков, необходимых для решения профессиональных задач в области градостроительства, анализа пространственных данных и моделирования градостроительных процессов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить базовые понятия и методы высшей математики.
- Научить применять математический аппарат для анализа и моделирования градостроительных систем.
- Развить навыки работы с математическими моделями в профессиональной деятельности.
- Сформировать умение использовать математические методы для обработки и интерпретации данных в градостроительстве.
- Подготовить обучающихся к изучению профильных дисциплин, требующих математической подготовки.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
	УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	8	8		46	Подготовка к семинару Домашнее задание
2	Математический анализ	8	8		46	Подготовка к семинару Контрольная работа
3	Дифференциальные уравнения	8	8		46	Подготовка к семинару Контрольная работа
4	Теория вероятностей и математическая статистика	8	8		46	Подготовка к семинару Домашнее задание
5	Численные методы	8	8		46	Домашнее задание Проект
6	Комплексные числа и их применение	8	8		48	Подготовка к семинару Контрольная работа
	Экзамен			8		
Итого:		48	48	8	278	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		382				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		10				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы и определители, системы линейных уравнений, векторная алгебра, прямые и плоскости в пространстве, кривые и поверхности второго порядка. Применение: расчёты площадей, зонирование территорий, анализ взаимного расположения объектов, координатная привязка градостроительных элементов.
2	Математический анализ	Пределы и непрерывность функций, производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных, интегральное исчисление (определённые и неопределённые интегралы), ряды. Применение:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
		оптимизация параметров застройки, расчёт нагрузок, анализ динамики развития территорий, оценка градиентов плотности застройки.
3	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков, линейные уравнения и системы. Применение: моделирование роста населения, динамики застройки, транспортных потоков и инженерных сетей, прогнозирование изменения параметров городской среды.
4	Теория вероятностей и математическая статистика	Пространство элементарных событий, случайные величины и их характеристики, законы распределения, статистические оценки, корреляционный и регрессионный анализ. Применение: прогнозирование развития городов, оценка рисков, анализ демографических и экономических данных, обработка результатов социологических опросов по качеству городской среды.
5	Численные методы	Приближённые методы решения уравнений, интерполяция и аппроксимация, численное интегрирование и дифференцирование, методы оптимизации. Применение: расчёт инженерных сетей, моделирование градостроительных сценариев, обработка данных ГИС, оценка эффективности проектных решений.
6	Комплексные числа и их применение	Определение и формы записи комплексных чисел, операции над ними, формула Эйлера, корни n -й степени. Применение: анализ гармонических колебаний в инженерных системах города, обработка сигналов в системах мониторинга городской инфраструктуры, спектральный анализ данных о транспортной загруженности.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2235901> (дата обращения: 20.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Дорофеева, А. В. Высшая математика. Сборник задач : учебно-практическое пособие / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15648-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582818> (дата обращения: 20.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Электронный документ

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
4	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
7	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		

Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным,

опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
9	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для семинарских занятий:

1. Решить систему линейных уравнений 3×3 методом Гаусса и интерпретировать результат для распределения функциональных зон на участке.

2. Найти производную функции $f(x)=x^2+1x^3-2x+1$ и определить интервалы возрастания/убывания; обсудить применение к оптимизации плотности застройки.

3. Решить дифференциальное уравнение $y'+2xy=x$ и обсудить его применение для моделирования изменения численности населения района.

Электронный документ

4. Построить полигон частот и гистограмму по выборке данных о высотности зданий в микрорайоне.

5. Применить метод трапеций для вычисления интеграла $\int_0^2 (x^2+1)dx$ с шагом $h=0,5$; объяснить смысл результата для расчёта объёма земляных работ.

Примерные домашние задания:

1. Найти обратную матрицу для $A=210131012$ и проверить результат умножением.

2. Исследовать функцию $f(x)=x^4-4x^2$ на экстремумы и точки перегиба, построить график; интерпретировать результаты для выбора оптимальной высоты зданий.

3. Решить задачу Коши: $y'=x^2y$, $y(1)=3$.

4. Рассчитать математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной рядом распределения: $X=\{1,2,3,4\}$, $P=\{0,1;0,3;0,4;0,2\}$.

5. Представить комплексное число $z=1+i$ в тригонометрической форме и вычислить z^4 .

Примерное задание для проекта:

Разработать математическую модель развития жилого района на 5 лет, включающую:

- прогноз численности населения (дифференциальные уравнения);
 - расчёт потребности в инфраструктуре (линейная алгебра);
 - анализ транспортной нагрузки (теория вероятностей);
 - оптимизацию размещения объектов (численные методы);
 - моделирование гармонических колебаний в инженерных сетях (комплексные числа);
 - визуализацию результатов (графики, таблицы).
- Оформить отчёт с выводами и рекомендациями для градостроительного проектирования.

Примерные задания для контрольных работ:

1. Контрольная работа № 1 («Линейная алгебра»): решить систему уравнений методом Крамера, найти определитель матрицы 3×3 , выполнить операции над векторами.

2. Контрольная работа № 2 («Математический анализ»): вычислить пределы, производные, интегралы; исследовать функцию на монотонность.

3. Контрольная работа № 3 («Дифференциальные уравнения»): решить уравнения первого порядка, задачу Коши, линейное уравнение второго порядка.

4. Контрольная работа № 4 («Теория вероятностей»): рассчитать вероятности событий по классической формуле, найти числовые характеристики дискретной случайной величины.

5. Контрольная работа № 5 («Численные методы»): применить метод хорд для решения уравнения, вычислить интеграл методом трапеций, выполнить линейную интерполяцию.

Примерные задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Решить систему линейных уравнений:} \\ 2x+y-z=5 \\ x-3y+2z=-1 \\ 3x+y+z=8 \end{array} \right.$
2. Найти экстремумы функции $z=x^2+y^2-2x-4y+5$.
3. Решить дифференциальное уравнение $y''-5y'+6y=0$.
4. Вероятность того, что плотность застройки в районе превышает норму, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 5 районов ровно 2 имеют превышение нормы.
5. Вычислить интеграл $\int_0^1 e^{-x^2} dx$ методом Симпсона с шагом $h=0,2$.
6. Найти расстояние от точки $M(1,-2,3)$ до плоскости $2x-y+2z-6=0$.
7. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n n^n$ на сходимость.
8. Построить 95 % доверительный интервал для среднего значения площади квартир в микрорайоне по выборке из 25 объектов.
9. Решить уравнение $x^3-x-1=0$ методом половинного деления с точностью $\varepsilon=0,01$.
10. Представить комплексное число $z=-3+i$ в показательной форме и вычислить z^6 .

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Иностранный язык (базовый курс)»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Иностранный язык (базовый курс)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение иностранного языка, английского, который является международным средством общения, позволяет студентам открыть доступ к образовательным и карьерным возможностям. Знание английского языка способствует культурному обмену и расширяет горизонты личного и профессионального роста.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 и 2 курсе в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

Изучение данной дисциплины (модуля) основывается на базе предыдущего уровня образования и осуществляется в рамках языковых знаний, умений и навыков A1-C1. По результатам входного тестирования все студенты первого курса подразделяются в пределах четырех уровней:

- 101: A1 – базовый уровень владения английским языком (elementary)
- 102: A2+ - промежуточный уровень владения английским языком (pre-intermediate)
- 103: B1 – средний уровень владения английским языком (intermediate)
- 104: B2-C1 уровень выше среднего (upper-intermediate) продвинутый уровень
- 105: C1+ уровень носителя языка

на более малочисленные группы для укрепления, автоматизации и систематизации знаний, умений и навыков английского языка, полученных на предыдущем этапе образования во всех видах речевой деятельности – чтение, аудирование, письмо, говорение.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов навыков устной и письменной коммуникации на английском языке, необходимых для успешного взаимодействия в профессиональной сфере.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— развитие технической лексики: изучить и освоить специализированную терминологию в области математики и компьютерных наук, включая основные понятия, алгоритмы и технологии, с целью улучшения профессиональной коммуникации;

— развитие навыков чтения и анализа научных статьи и исследования на английском языке, выделяя ключевые идеи, методы и результаты, что поможет в дальнейшем использовании информации для учебных и исследовательских целей;

Электронный документ

— формирование умения подготовить и провести устную презентацию на английском языке по выбранной теме из области математики или компьютерных наук, развивая навыки публичного выступления и аргументации;

— развитие навыков восприятия на слух через прослушивание лекций, подкастов и видео на английском языке по темам, связанным с математикой и компьютерными науками, что поможет улучшить понимание и усвоение материала.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1.	Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
		УК-4.2.	Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации
		УК-4.3.	Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контр оль	Самостоя тельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические занятия)	Консультации			
1 семестр							
Уровень 101S1							
1	Юнит 1 English File Elementary Unit 1		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 English File Elementary Unit 2		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 English File Elementary Unit 3		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 English File Elementary Unit 4		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Юнит 5 English File Elementary Unit 5		10			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
6	Unit 6 English File Elementary Unit 6		10	1	2	4	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
7	Зачет с оценкой				3		
Всего ак. ч.			56	1	5	14	
Уровень 102S1							
1	Юнит 1 English File Pre-Intermediate Unit 1		14			3	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	English File Pre-Intermediate Unit 2		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	English File Pre-Intermediate Unit 3		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	English File Pre-Intermediate Unit 4		14	1	2	3	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
5	Зачет с оценкой				3		
	Всего ак. ч.		56	1	5	14	
Уровень 103S1							
1	Юнит 1 Introduction		14			3	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 Careers		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 IT systems		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 Data Communication		14	1	2	3	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
5	Зачет с оценкой				3		

	Всего ак. ч.		56	1	5	14	
Уровень 104S1							
1	Юнит 1 Introduction		14			3	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 Careers		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 Ethics and Collaboration		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юниит 4 IoT		14	1	2	3	Домашнее задание, Контрольная работа
5	Зачет с оценкой				3		
Уровень 105S1							
1	Reasoning and Conclusions		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 Argument and Evidence or Proof		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 Rhetoric and Fallacies		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 Argumentation Theories		11			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Юнит 5 Debates		12	1	2	4	Домашнее задание, Контрольная работа
6	Зачет с оценкой				3		
	Всего ак. ч.		56	1	5	14	
Итого за 1 семестр (в ак.ч.)		76					
Итого за 1 семестр (в з.е.)		2					
2 семестр							
Уровень 101S2							
1	Юнит 1 English File Elementary Unit 7		9			1	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 English File Elementary Unit 8		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 English File Elementary Unit 9		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 English File Elementary Unit 10		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Юнит 5 English File Elementary Unit 11		10			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
6	Unit 6 English File Elementary Unit 12		10	2	4	1	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
7	Зачет с оценкой				4		
Всего ак. ч.			56	2	8	10	
Уровень 102S2							
1	Юнит 1 English File Pre-Intermediate Unit 5		14			3	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	English File Pre-Intermediate Unit 6		14			3	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	English File Pre-Intermediate Unit 7		14			3	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	English File Pre-Intermediate Unit 8		14	2	3	2	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа

5	Зачет с оценкой				4		
	Всего ак. ч.		56	2	7	11	
Уровень 103S2							
1	Юнит 1 Social media		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 Administration		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 IT Support		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит Cybersecurity		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Юнит 5 AI		12	2	5	1	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
	Зачет с оценкой				4		
	Всего ак. ч.		56	2	9	9	
Уровень 104S2							
1	Юнит 1 Social media		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 Inside the Company		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 IT World		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит Cybersecurity		11			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Юнит 5 AI		12	2	3	3	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
	Зачет с оценкой				4		
	Всего ак. ч.		56	2	7	11	
Уровень 105S2							
1	Юнит 1 Education&Study skills		9			1	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 Cities and Urban Life		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 Revision&Extention		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 Space		9			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Юнит 5 Robots&AI		10			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
6	Юнит 6 Revision&Extention		10	2	4	1	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
	Зачет с оценкой				4		
	Всего ак. ч.		56	2	8	10	
Итого за 2 семестр (в ак.ч.)		76					
Итого за 2 семестр (в з.е.)		2					
3-4 семестр							
Уровень 201S3							
1	Юнит 1 English File Pre-Intermediate 1		14			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 English File Pre-Intermediate 2		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание

3	Юнит 3 English File Pre-Intermediate 3		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 English File Pre-Intermediate 4		14		2	4	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
5	<i>Зачет с оценкой</i>				4		
Всего ак. ч.			56		6	14	
Уровень 202S3							
1	Юнит 1 English File Pre-Intermediate Unit 9		14			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	English File Pre-Intermediate Unit 10		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	English File Pre-Intermediate Unit 11		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	English File Pre-Intermediate Unit 12		14		2	4	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
5	<i>Зачет с оценкой</i>				4		
Всего ак. ч.			56		6	14	
Уровень 203S3							
1	Юнит 1 Digital Devices		14			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 E-commerce		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 Products and Projects		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 AI and Careers		14		2	4	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
<i>Зачет с оценкой</i>					4		
Всего ак. ч.			56		6	14	
Уровень 204S3							
1	Юнит 1 Digital Devices		14			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2 E-commerce		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3 Products and Projects		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4 Soft Skills in the world of AI		14		2	4	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
<i>Зачет с оценкой</i>					4		
Всего ак. ч.			56		6	14	
Уровень 205S3							
1	Юнит 1		14			2	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Юнит 2		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Юнит 3		14			4	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Юнит 4		14		2	4	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
<i>Зачет с оценкой</i>					4		

	<i>Всего ак. ч.</i>		56		6	14	
<i>Итого за 3-4 семестр (в ак.ч.)</i>		76					
<i>Итого за 3-4 семестр (в з.е.)</i>		2					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
Уровень 101S1		
1	Юнит 1 English File Elementary Unit 1	1A. Welcome to the class 1B. One World 1C. What's your email? Practical English 1: First Day in Class
2	Юнит 2 English File Elementary Unit 2	2A. Are you tidy or untidy? 2B. Made in America 2C. Slow down! Practical English 2: Checking Understanding Review Units 1-2
3	Юнит 3 English File Elementary Unit 3	3A. Britain: the good and the bad 3B. 9 to 5 3C. Love me, love my dog Practical English 3: A Coffee to Take Away
4	Юнит 4 English File Elementary Unit 4	4A. Family Photos 4B. From morning till night 4C. Blue Zones Review Units 3&4 Practical English 4: Asking for help
5	Юнит 5 English File Elementary Unit 5	5A. Vote for me! 5B. A quiet life? 5C. A city for all seasons Practical English 5: Small Talk
6	Unit 6 English File Elementary Unit 6	6A. A North African Story 6B. The third Friday in June Practical English 6: Asking for and giving directions Review Units 5-6 Review Units 1-6
Уровень 102S1		
1	Юнит 1 English File Pre-Intermediate Unit 1	Impact Issue 1: Navigating the transition from school to Uni 1A. Getting to know you 1B. The perfect date 1C. The remake project Review Unit 1 ITalk 1: Who's who in IT?
2	English File Pre-Intermediate Unit 2	2A. OMG! Where's my passport? Impact Issue 2: Effective Time Management in Study 2B. That's me in the picture! 2C. One dark October evening Practical English 1 Review Unit 2 ITalk 2: Inventions We Can't Live Without
3	English File Pre-Intermediate Unit 3	3A.1. Trip Aside. Holidays 3A.2. Trip Aside. Holidays 3B. Put it in your calendar Impact issue 3: Types of Stress 3C. Word Games Review Unit 3 ITalk 3: Computer Systems - Hardware
4	English File Pre-Intermediate Unit 4	4A. Who does what? ITalk 4: Computer Systems - Software 4B. In your basket

		4C. #greatweekend Revise and check 3&4, Practical English 2 Review Unit 4, Impact issue 4: Burnout
Уровень 103S1		
1	Юнит 1 Introduction	Introduction Impact Issue 1: Effective Communication Impact Issue 2: The Art of Small Talk Impact Issue 3: Academic Integrity
2	Юнит 2 Careers	University life IT jobs and duties What makes a successful entrepreneur Digital Nomads IT Giants Computer Ethics. Part 1 Computer Ethics. Part 2 Review units 1&2
3	Юнит 3 IT systems	STEM Impact issue 4: Time management GUI vs CLI Open source vs Proprietary GitHub Impact issue 5: Budgeting Review unit 3
4	Юнит 4 Data Communication	Motivation Open Source. IoT IoT Part 2 History of Data encryption Small talk. Entertainment Cloud Computing Review units 1-4
Уровень 104S1		
1	Юнит 1 Introduction	Impact Issue 1 : Introduction & Small Talk Impact Issue 2: Effective communication Impact Issue 3: Academic Integrity
2	Юнит 2 Careers	University life /STEM Impact Issue 4: Studying skills Career Career in IT IT Giants Digital nomads Review Units 1&2
3	Юнит 3 Ethics and Collaboration	Impact Issue 5: Budgeting Computer Ethics 1 Computer Ethics 2 Open Source vs Proprietary GitHub (intro) Licenses Impact Issue 6: Deadlines and Time Management Review Unit 3
4	Юнит 4 IoT	General English 1: Stand-up comedy The Internet of Things 1 The Internet of Things 2 The Internet of Things (design) Cloud computing, SaaS

		Impact Issue 7: Stress management Impact issue 8: Motivation Review Unit 4, Units 1-4
Уровень 105S1		
1	Reasoning and Conclusions	Reasoning and Metacognition in Speech and Writing Systems 1 and 2. The Elephant and the Rider Scepticism and Flex Debates Cognition and Learning Sets of Sentences: Opinions vs Fact Statements Paraphrase, Interpretation, Inference and Analysis
2	Юнит 2 Argument and Evidence or Proof	The Argument Clinic: A Set of Contradictions? Conclusions and Premises. Values Hidden Premises. Enthymemes. Assumptions Deduction. Induction. Evaluating Arguments Evidence. Case 1 Evidence. Case 2
3	Юнит 3 Rhetoric and Fallacies	Appeals to Emotions and Bias Intro to Fallacies and Flawed Reasoning Fallacies 2 Assumptions. Unconscious Assumptions. “What if”s SAVI and Asking Questions Mock Trial Mock Trial 2
4	Юнит 4 Argumentation Theories	Models: Informal Logic, Walton, Toulmin Applying Toulmin’s model Applying Walton’s Argumentation Schemes Scientific Reasoning. Primary and Secondary Sources. Reading strategies. Citing Others’ Ideas. Exam Prep: Bona Fide and Critique
5	Юнит 5 Debates	De Bono and Team’s Brainstorming Oxford Union Style Debates Growth Mindset and Sources of Power: Thinking and Writing for College Success

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык (A2–B2) : учебник и практикум для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15064-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559851>.

2. Егорова, О. А. Английский язык для естественно-научных специальностей (A2–B1) : учебник для вузов / О. А. Егорова, Е. Э. Кожарская ; ответственный редактор Л. В. Полубиченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15398-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568232>.

3. Английский язык для экономистов (B1–B2) : учебник и практикум для вузов / ответственный редактор Т. А. Барановская. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15097-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560030>.

4. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений (B2–C1) : учебник для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17172-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568555>.

Дополнительная литература:

1. Морозова, М. А. Английский язык для инженерно-технических специальностей (B2–C1) : учебник для вузов / М. А. Морозова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18945-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569017>

2. Английский язык для академических целей. English for Academic Purposes : учебник для вузов / Т. А. Барановская, А. В. Захарова, Т. Б. Поспелова, Ю. А. Суворова ; под редакцией Т. А. Барановской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18544-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560849>

3. Купцова, А. К. Английский язык для менеджеров и логистов (B1–C1) : учебник и практикум для вузов / А. К. Купцова, Л. А. Козлова, Ю. П. Волюнец ; под общей редакцией А. К. Купцовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18420-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560502>

4. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений (B2–C1) : учебник для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17172-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568555>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного

Электронный документ

оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	http://www.hist.msu.ru/ER/index.html
2	Военная Иностраный язык (английский)	http://www.genstab.ru/
3	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
4	Документы XX века	http://doc20vek.ru/
5	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
7	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
8	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
9	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
10	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
12	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		

Электронный документ

Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Иностранный язык (английский)» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары, консультации, аудиторная работа, контрольная работа, домашнее задание, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, Электронный документ

направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Семинар — это форма учебного занятия, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Консультации — структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

Аудиторная работа — активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Обучение по дисциплине (модулю) Английский язык (уровень A1-C1) предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия), самостоятельной работы и контролируемой самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа студента может носить как индивидуальный, так и групповой характер. Она предполагает как выполнение предложенных заданий, так и самостоятельный поиск необходимого учебного материала с использованием электронной информационно-образовательной среды Центрального университета.

Практические занятия дисциплины (модуля) 104 - Английский язык (уровень B2-C1) предполагают их проведение в различных формах с целью развития необходимых знаний, умений и навыков, выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к практическим занятиям, так как они являются важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомят с новым учебным материалом;
- разъясняют учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизируют учебный материал;
- ориентируют в учебном процессе;

— развивают навыки критического мышления и социальные навыки, такие как аргументировать, достигать компромисс, продуктивно взаимодействовать и сотрудничать.

Для получения высокого балла за семестр студентам необходимо активно работать на занятиях и выполнять домашние задания в течение всего семестра.

Подготовка к практическим занятиям:

— внимательно прочитайте материалы, относящийся к данному практическому занятию.

— выпишите и выучите основные термины и новые лексические единицы;

— уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ во время текущих консультаций преподавателя;

— готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

— рабочая программа дисциплины (модуля) в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Иностранный язык (английский)».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Иностранный язык (английский)» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Аудиторная работа	25%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Контрольная работа	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Домашние задания	20%	Задания делятся на две категории: — light (на отработку грамматических и лексических структур), — pro (на восприятие, понимание, говорение и написание).
Зачет с оценкой	40%	Устный обязательный экзамен, который студент сдаёт в паре с одноклассником. Содержит вопросы на монолог, диалог и дискуссию с экзаменатором

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Иностранный язык (английский)»: $\langle 0,25 \times \text{среднее за аудиторную работу} + 0,2 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{контрольная работа} + 0,4 \times \text{зачет с оценкой} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости предполагает проверку речевых умений и языковых навыков в пределах тем; проводится на каждой занятии и в рамках меж-семестрового теста, который выполняется студентами по окончании 9 недели семестра.

Электронный документ

Модульный тест имеет типовой формат для всех уровней и проверяет навыки чтения и аудирования, практиковавшиеся в учебный период, а также усвоение изученной лексики и грамматики.

Примерные домашние задания

Семестр 1

GRAMMAR

Read the following and work out the order in which the people arrived at the party.

Last Saturday, Sarah's apartment buzzed with excitement as she hosted a party. David, who had come with Emily, was playing the guitar when Anna entered with a big smile. By then, Sarah had already decorated the living room with colourful balloons and streamers. While Sarah was setting up the snack

table, Emily walked in carrying a tray of homemade cookies she had baked that morning. Tom had just finished parking his car when he saw Emily entering the building. As Tom was greeting Sarah, Mike and Lisa arrived together, bringing a large punch bowl. They had been planning to come early to help, but they got stuck in traffic. James was looking forward to seeing Lisa, but she had already left before he arrived, as the babysitter had called them to come home urgently. Meanwhile, John, who had been the first guest to arrive, was helping Sarah arrange the furniture. Just as Anna was taking off her coat, James and Laura showed up with a stack of board games. Mark, always the photographer, arrived last. He had been editing photos from last week's event and lost track of time. As everyone was settling in, Mark started capturing the fun moments with his camera.

01 Sarah (host, already there)

02

03

04

05

06

07

08

VOCABULARY

Prepositions. Complete the following sentences with the correct prepositions. Note that one of the sentences does not require a preposition at all.

01 Researchers need to focus _____ improving the accuracy of their measurements.

- 02 The breakthrough in material science stemmed _____ years of rigorous testing.
- 03 Engineers work _____ creating more sustainable energy solutions.
- 04 Many scientists are devoted _____ finding cures for diseases.
- 05 The team was credited _____ developing the new imaging technology.
- 06 He finds it difficult to cope _____ the stress of his new job.
- 07 After careful consideration, some students decided _____ taking on a lot of extracurricular activities, because they were already overwhelmed by academic responsibilities.
- 09 She decided _____ join _____ the local hiking club.
- 10 Many students benefit _____ free tutoring services.

Complete the gaps with the appropriate word

interactive/ responsive/ powerful/ efficient/ accessible/ visual/ flexible/ versatile/ user-friendly/ scalable/ time-consuming

- 01 The software's _____ (easy to use) design made it a favorite among beginners.
- 02 The _____ (able to do many things) tool helped users with different tasks.
- 03 The _____ (looks good) layout of the data made it easier for everyone to understand.
- 04 The company's _____ (can grow with demand) system allowed it to handle more users.
- 05 The _____ (takes a long time) process of entering data caused delays in finishing the project.
- 06 The _____ (works well and saves time) program cuts processing time by 30%.
- 07 The _____ (easy for everyone to use) features of the app made it friendly for all users.
- 08 The _____ (engaging and fun to use) infographic clearly showed the main points of the presentation.
- 09 The _____ (can handle a lot of work) system worked smoothly even when it was busy.
- 10 The _____ (can be easily changed) design of the product allowed for quick updates based on feedback.
- 11 The _____ (quick to react) interface made using the software easy and smooth.

SPEAKING

Электронный документ

Record your answers. (10 points)

You'll listen to a series of questions about studying at a STEM university. Choose 3 out of the 6 questions and record your answers. Imagine you're having a conversation with a friend who is graduating from school this year and is thinking about studying at a STEM university.

Make sure your responses are clear. Give reasons and examples where possible. Once you have recorded your responses, upload the audio files to the platform.

TIPS

Be Clear and Structured:

Think about the main points you want to make before you start recording. Organize your thoughts so that your answers are easy to follow.

Practice Good Pronunciation:

Speak clearly and at a moderate pace. Avoid mumbling or speaking too quickly, as it can make your responses difficult to understand.

Use a Conversational Tone:

Imagine you're explaining your answers to a friend on the phone. This will help make your responses sound natural and engaging.

Use Examples or Arguments:

Support your answers with specific examples or well-reasoned arguments. This adds depth to your response and makes it more convincing and engaging.

Feel Relaxed and Don't Worry:

Take a deep breath and stay calm. Remember, this is a chance to practice speaking and improve your skills. Don't worry about being perfect — focus on expressing your ideas clearly and confidently.

LISTENING

a) Watch the video and answer these questions. Take notes and be ready to discuss the video.

01 “When we listen, we hear someone into existence.” Laurie Buchanan, PhD. What does this phrase mean?

02 “Good listening [...] can potentially change people's minds.” Why?

03 Why isn't there "a universally agreed upon definition" of good listening?

b) Watch the video again and mark the statements TRUE or FALSE. Correct the false statements.

01 Tip 1: Make sure that you will be able to give the speaker your undivided attention and that you won't be bothered by your phone, for example.

02 Tip 2: Try not to interrupt except to ask questions that are interesting to you when there is a natural pause.

03 Tip 3: Focus on the present while thinking about what you are going to say to the speaker. Don't ask the speaker to repeat what they've said. It's embarrassing.

04 Tip 4: Don't be afraid of silence. This moment can help you think about what to say. Silence can also help the speaker think about what they've said.



Homework Practical English 5_Small talk

Activity 1

Yuki went to the party and enjoyed making small talk. Read the conversation she had with Matt and put the phrases in order. (1 point)

Yuki

- 01 I try to squeeze in some reading whenever I can. How about you?
- 02 That sounds nice. Whereabouts is it?
- 03 Pretty good, thanks for asking. What have you been up to lately?
- 04 Bye, Matt!
- 05 Sounds like you need a vacation!
- 06 Not yet, but my family usually goes skiing this time of the year. Hopefully, we can make it happen this year.
- 07 Hi, Matt! How's it going?
- 08 Oh really? I live close by too. Maybe we could play sometime.

Matt

- a) It's been a busy week. And you?
- b) Absolutely. Oh, gotta go. See you later, Yuki.
- c) Yeah, definitely looking forward to the holidays. How about you? Any plans?
- d) Over by the park.
- e) I've recently started playing tennis again. There's a court near my flat.
- f) Oh, nothing much. Just trying to get some sleep.
- g) Skiing sounds awesome! My family always visits our relatives... Anyway, do you have any time for hobbies?

Activity 2

React to the following phrases. Write your response. (5 points)

- 01 What have you been up to lately?
- 02 My family are coming to visit me soon.
- 03 So, what do you usually do in your free time?
- 04 The weather is so hot, right?
- 05 Anyway, are you planning anything fun for this weekend?

Домашнее задание

PRO — MAX 6 POINTS

a) Answer the following questions, give a full answer, don't forget to give details.



1. What job would you like to do?

2. Why does this job interest you?

3. What is the most difficult part of this job?

4. Do you know anyone who does it?

Домашнее задание

LIGHT — MAX 4 POINTS

2F Computer Ethics (Part 1)

a) Complete the sentences with 0 or 1st conditional.



- I'll text you when I _____ (get) the note from the tutor.
- Don't forget to turn off your computer before you _____ (leave).
- Sally _____ (not go) to the party until she finishes the task.
- If I join this club, I _____ (not able) to spend enough time with you.
- When the teacher figures out what the student has done, she _____ (be) angry.
- If you like science, you _____ (enjoy) reading this book.
- Molly _____ (take part) in this meeting unless you ask her.
- _____ (you/help) me with my project, if you _____ (have) time tomorrow?
- I normally _____ (check) the source of the file before I _____ (download) it.

____ / 2

2G Computer Ethics (Part 2)

b) Complete the sentences with a word or expression from the box. You need to use some expressions more than once.



after as soon as before if unless until when

- _____ we finish this task, we can go out with our friends.
- Let's wait _____ we receive feedback from the tutor.
- We need this task completed right now so please do it _____ you can.
- Michael won't get this job _____ he continues to argue with the HR.
- I'll send you an email _____ I finish with the project.
- I can't finish this task _____ you help me. It's incredibly difficult.
- Our teacher will definitely praise you _____ you complete all of the tasks.
- I want to keep reading this document _____ I understand something.

Домашнее задание

LIGHT — MAX 4 POINTS

a) Match each term with its definition/example. One definition is extra.

☐ 1. inference	A. making a general claim based on limited observations
☐ 2. bias	B. a statement that is taken to be true and supports a conclusion
☐ 3. deduction	C. a reasoning process where the conclusion must be true if the premises are true
☐ 4. induction	D. a reasoning process that moves from specific cases to a general conclusion
☐ 5. premise	E. using cautious language (e.g. many, might, usually) to avoid overgeneralisation
☐ 6. sound argument	F. an argument that is both valid and has true premises
☐ 7. hedging	G. a personal prejudice or preference that affects judgment
	H. a conclusion drawn from available evidence

___/2

b) Decide whether each argument is Deduction (D) or Induction (I). Write your answer in the box.

1. I met three programmers who like chess. → Programmers like chess. ☐
2. Every time I've checked, the library closes at 9 PM. → The library always closes at 9 PM. ☐
3. All birds have wings. A sparrow is a bird. → A sparrow has wings. ☐
4. If it rains, the ground gets wet. It is raining. → The ground is wet. ☐
5. I've read several mystery novels and found them engaging. → Mystery novels are enjoyable. ☐
6. Most students I've observed prefer online classes. → Students generally prefer online classes. ☐
7. All students must have a valid ID to enter the building. Maria is a student. → Maria must have a valid ID to enter the building. ☐

___/2

Примерные задания для аудиторной работы

SECTION: LISTENING

Task 1 (5 points)

You will hear speaker(s) talking about one of the topics covered in Units 1–2. In Task 1 you will need

to match either speakers with the statements or topics with their descriptions.

01 The speaker finds finding friends challenging in a digital nomad lifestyle.

02 The speaker is upset because he doesn't like living in South America.

Speaker 1

Speaker 2

You will hear the recording **once**.

Task 2 (5 points)

You will listen to the same recording again. You will need to choose the correct option: a, b or c.

The first speaker recently completed their degree in data science.

What is their next goal?

- A. Start working as a data analyst at a tech company.
- B. Continue studying for a master's degree in machine learning.
- C. Transition into a completely different career in business management.

You will hear the recording once.

In Task 1 and Task 2 you will listen to the same recording.

SECTION: READING

There are 3 tasks in the Reading part. You will be given a text on one of the topics from Units 1–2.

All tasks are based on this text. The text is divided into parts/paragraphs.

Task 1 (6 points)

You will need to read the text and match the paragraphs (1–6) with the headings (A–H).

Several headings are going to be extra.

Ethical Responsibilities of Computing

- A. Vision and Activities
- B. Symposium Values
- C. Introduction to SERC

01 _____

To facilitate deeper understanding, the Social and Ethical Responsibilities of Computing (SERC), an initiative in the MIT Schwarzman College of Computing, recently brought together social scientists and humanists with computer scientists, engineers, and other computing faculty for an exploration of the ways in which the use of algorithms and AI has presented both opportunities and challenges in many aspects of society.

02 _____

The symposium offered a glimpse into the vision and activities of SERC in both research and education. “We believe our responsibility with SERC is to educate and equip our students and enable our faculty to contribute to responsible technology development,” said the lead organiser of the symposium. “We’re drawing from the many strengths and diversity of disciplines across MIT and beyond and bringing them together to gain multiple viewpoints.” This collaborative effort underscores the importance of integrating various fields of study to address complex issues related to computing and technology.

Task 2 (8 points)

You will read the text, you need to choose the correct option, A (True), B (False), or C (Doesn’t Say).

Here is an example based on the text you read in Task 1.

Read the paragraph, choose the correct option, A (True), B (False), or C (Doesn’t Say)

The symposium offered a glimpse into the vision and activities of SERC in both research and education. “We believe our responsibility with SERC is to educate and equip our students and enable our faculty to contribute to responsible technology development,” said the lead organiser of the symposium. “We’re drawing from the many strengths and diversity of disciplines across MIT and beyond and bringing them together to gain multiple viewpoints.” This collaborative effort underscores the importance of integrating various fields of study to address complex issues related to computing and technology.

01 The symposium was solely dedicated to research and did not cover any other activities.

- A. True
- B. False
- C. Doesn’t say

02 The main organizer highlighted the significance of incorporating various disciplines to offer different perspectives on technology-related issues.

- A. True
- B. False

C. Doesn't say

Task 3 (6 points)

You will have 6 multiple choice questions with 3 options. For each question, you will need to choose the correct answer, A, B, or C.

Here is an example based on the paragraph about the History of computers text:

After 2,000 years under the sea, three flat, oddly shaped pieces of bronze at the National Archaeological Museum in Athens have turned all shades of green, from bright emerald to dark forest. From far away, they look like rocks with patches of moss. But when you get closer, the sight is amazing. Inside, hidden by rust, are signs of technology that look surprisingly modern: gears with neat triangular teeth (like the inside of a clock) and a ring marked with degrees (like the protractor you used in school). Nothing like this has ever been found from ancient times. Nothing as advanced, or even close, appears again for more than a thousand years.

01 What do the pieces of bronze look like from a distance?

- A. Shiny and smooth
- B. Rocks covered in moss
- C. Gears inside a clock

02 What makes the discovery surprising?

- A. The technology is more advanced than anything else from ancient times
- B. The pieces are all made of silver
- C. The pieces are covered in emerald

SECTION: WRITING

Task 4 (10 points)

You will have a short writing task (about 150 words) based on the Reading text. You will see several guiding questions that you need to answer.

Your writing will be marked according to the following criteria. Each criterion is scored separately and has equal weight. An overall 10-scale score is derived from these three criteria.

SECTION: USE OF ENGLISH

This part tests how well you remember grammar, vocabulary and useful communication phrases studied in Units 1-2.

The tasks in this part are very different but most of them you came across during your course.

Here are some examples of the tasks:

Task 1 Fill in the gaps. Choose the best answer. (6 points)

01 By the time she _____ at the party, everyone _____.

- A. arrived/already left
- B. arrived/were already leaving
- C. arrived/had already left
- D. had arrived/was leaving

02 I _____ a book when the power _____ out.

- A. read/went
- B. was reading/was going
- C. had been reading/was going
- D. was reading/went

Task 2 Complete the sentences with the correct form of the verb in brackets. (7 points)

01 By the end of 2028, most schools _____ (adopt) AI-driven tutoring systems to assist students.

02 In 2032, everyone _____ (to have) virtual reality meetings at work.

Task 3. Change the following direct questions into indirect questions. (7 points)

01 How do you use this software?

02 Are you available for a meeting next week?

03 What time did the event start?

Task 4. Complete the sentences by adding the missing letters. (5 points)

01 The company's new AI assistant is designed to im _____ e customer experience through automated responses.

02 Software developers need to debug and op _____ e code for better performance.

Task 5. Choose the correct option (a, b or c). (5 points)

01 A technique used to overwhelm a network or service with traffic, making it unavailable to users, is called _____.

A. spamming

B. ransomware

C. DDoS attack

Task 6. Choose the correct answer (A, B, C or D) that best fits in the gap. (10 points)

Education and Learning

University education provides students with a valuable opportunity to expand their knowledge and skills in a specific 01 _____ of study. One such course that offers immense benefits is the Information and Communication Technology (ICT) course. This course equips students with the necessary skills to navigate the rapidly evolving digital landscape and prepares them for a career in the technology industry.

A. field B. discipline C. school D. subject

Task 7. Complete the second sentence so that it has a similar meaning to the first sentence, using the word given. Use between two and four words, including the word given. (5 points)

01 Where is the nearest post office?

TELL

Could you please _____ the nearest post office is?

02 What time does the meeting start?

WONDERING

I _____ the meeting starts.

Task 8. Choose the correct words to complete the sentences. (5 points)

01 One of the biggest advantages / disadvantages of cloud storage is the ability to access files from anywhere with an internet connection.

Примерные письменные задания для контрольной работы

Семестр 1

PART 1

Good morning/afternoon. My name is And this is (assessor) , he/she will just listen to us.

(To student A) Could you tell me your full name please? Thank you ...

(To student B) . And could you tell me your full name please? Thank you.

Let's begin .

You were both given a passage to read about students using Artificial Intelligence in their studies.

I would like you to summarise the main points in your text and add some comments or opinions.

You will each have two minutes.

Passage A

Read this passage. In the test you will need to summarise the main ideas of the passage and

comment on those points. You may make any notes you wish on the text.

First, ChatGPT can be an excellent alternative to search engines. When you ask it a question, it gives you clear and direct answers. This saves time because you don't need to look through many websites to find what you need. Unlike traditional search engines that list many links, ChatGPT provides a concise and accurate response based on a vast amount of information. This efficiency is particularly useful when you're working on a tight deadline and need quick, reliable information.

Second, ChatGPT helps you find good sources of information. It can recommend reliable articles, books, and websites. This makes it easier to gather trustworthy information for your project. Instead of spending hours sifting through potentially unreliable sources, you can use ChatGPT to quickly identify credible materials. This not only saves time but also ensures the quality and accuracy of the information you use in your projects.

Third, ChatGPT is a model of good grammar and vocabulary. When you read its responses, you see examples of well-written sentences. This helps you learn how to write better. You can also ask ChatGPT to help you improve your own writing. For example, you can paste your text and ask it to check your grammar and suggest better words or phrases. This is like having a personal tutor who can help you polish your writing and expand your vocabulary.

Fourth, ChatGPT helps you synthesize information. This means it can combine information from different sources and summarize it for you. This is useful when you need to understand a complex topic and write about it clearly. For instance, if you are working on a project about climate change, ChatGPT can pull together data and insights from scientific reports, news articles, and academic papers to give you a comprehensive summary. This ability to synthesize information helps you see the bigger picture and makes it easier to present your findings logically and coherently.

Additionally, ChatGPT can enhance your creativity. Sometimes, starting a project or coming up with ideas can be challenging. ChatGPT can help brainstorm ideas, suggest topics, and even propose different angles to approach your project. This can be particularly helpful when you feel stuck or are looking for inspiration. By interacting with ChatGPT, you can explore various creative pathways and develop unique perspectives that make your project stand out.

Moreover, using AI like ChatGPT can improve your research skills. As you interact with ChatGPT, you learn how to ask better questions and refine your search queries. This skill is valuable not only for academic projects but also for future professional endeavors. Knowing how to effectively gather and utilize information is a crucial skill in today's information-rich world.

In conclusion, using ChatGPT for class projects offers numerous advantages. It provides quick and accurate answers, helps you find reliable sources, improves your writing, and assists in synthesizing information. Additionally, it enhances your creativity and hones your research skills. These benefits can make your school work easier, more efficient, and more effective. Embracing AI tools like ChatGPT can significantly enhance your learning experience and better prepare you for future academic and professional challenges.

Passage B

Read this passage. In the test you will need to summarise the main ideas of the passage and comment on those points. You may make any notes you wish on the text.

Using AI tools like ChatGPT for class projects can seem helpful, but there are several negatives to consider. Here are

some important points about the downsides of using ChatGPT:

First, there is the risk of cheating and plagiarism. When you use ChatGPT to get answers or write parts of your project, it might feel like you're saving time. However, this can be considered cheating. If you copy and paste what

ChatGPT provides without making it your own, you're not learning or showing your own knowledge. Schools often

have strict rules about plagiarism, and using ChatGPT's responses without proper attribution can get you into serious

trouble. It's important to use ChatGPT as a guide, not as a source to copy directly.

Second, the information from ChatGPT can sometimes be unreliable. While ChatGPT tries to provide accurate answers, it isn't always perfect. It might give outdated information or make mistakes. For example, if you ask about a

a recent event, ChatGPT might not have the latest updates. Also, ChatGPT might provide answers that sound convincing but are actually incorrect. Always double-check the information you get from ChatGPT with trusted sources.

Third, there's the risk of becoming dependent on AI tools and not learning important academic skills. When you rely

too much on ChatGPT, you might not develop your own research and writing skills. These skills are crucial for your

education and future career. Doing your own research, analyzing information, and writing your own papers help you

learn and grow. If you let ChatGPT do most of the work, you miss out on valuable learning experiences.

Fourth, using ChatGPT can impact your critical thinking. Critical thinking involves analyzing and evaluating information to make your own conclusions. When you use ChatGPT, you might accept its answers without questioning them. This can make it harder to develop your own opinions and think deeply about topics. It's important

to question and critically evaluate the information you receive, whether it's from ChatGPT or any other source.

Additionally, using ChatGPT can reduce your engagement with the learning process. When you rely on AI to do the

hard work, you might not put in the effort needed to truly understand the material. Learning is not just about completing assignments; it's about engaging with the content, asking questions, and seeking deeper understanding.

Using ChatGPT as a shortcut can make you less involved in your own education.

Another negative aspect is the potential for decreased creativity. When you use ChatGPT to generate ideas or write

parts of your project, you might not challenge yourself to think creatively. Coming up with your own ideas and

Solutions are a key part of learning. If you always turn to ChatGPT for help, you might not develop your own creative

thinking skills. This can affect your ability to come up with original ideas in the future.

In conclusion, while ChatGPT can be a helpful tool, it's important to be aware of its downsides. There's a risk of cheating and plagiarism, the information can be unreliable, and you might become dependent on it, which can hinder

your learning of academic skills. It can also impact your critical thinking, reduce your engagement with the learning

process, and decrease your creativity. To make the most of your education, it's best to use ChatGPT as a supplement

to your own efforts, not as a replacement. Always strive to learn and understand the material yourself, and use AI

tools wisely and responsibly

I'd like to start with (Student A name). Please summarize your passage . You will have two minutes , so don't worry if I interrupt you . (Student B) , you will just listen.

....

Thank you (student A name). Overall , do you agree that AI is beneficial for college students? (student B name) , what do you think is the most important advantage that (student A name) mentioned ?

Now , (student B name) it's your turn. Please summarise your passage . You will have two minutes , so don't worry if I interrupt you . (Student A) you will just listen.

...

Thank you (student B name) . In general, do you think AI has serious drawbacks for college education ?

And (student A name) , do you think the advantages of AI in college outweigh the disadvantages ?

What do you think , (student B name) ?

Ok. Please can I have your articles? ... Thank you.

PART 2

Now , I would like you to discuss something together.

Imagine that you have been given a class project on the history of computing.

Discuss together how you might use generative AI to help you complete this project. And then

discuss guidelines to make sure students use AI responsibly and ethically.

Here are some ideas to help you (PART THREE PROMPT) You do not need to discuss ALL the ideas on the card, and you may include other ideas if you wish.

You will have three minutes for this task, so, again , don't worry if I interrupt you.

(Allow 30 seconds to read the prompts ; if necessary) Please start now. Remember you have three minutes for this task.

Part Two

Use of AI for a class project

Good grammar and vocabulary : cheating & AI detector

Search engine content : references, % of AI

Find sources: dependence, skills

Summarize books: fact-checking / hallucinations

So, in general do you think that AI would be useful in completing this project ?

PART 3

Now, I would like to ask you both some more general questions relating to your studies.

- What have you found most interesting in your course so far ?
- Is there anything you have found difficult or challenging ? How have you dealt with those challenges ?
- What ways of learning do you find work best for you ? Do you find lectures, or seminars more effective ?
- Is there anything you would like to study more in future ? Why ?
- Thank you, now I'd like to ask you both about your future plans .
- Where do you see yourself in five years' time ?

- What kind of job do you hope to have ?
- What skills might be important for that job ? What soft skills might you need ?

Thank you. That is the end of the test.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Как член команды международного проекта, предложи помощь новому члену команды: a) If you need any help I will be happy to help you! b) Really? c) What's up?	a	УК-4
2.	В ситуации выступления перед аудиторией сформулируй приветствие: a) Goodbye! b) Thank you! c) Hello, ladies and gentlemen!	c	УК-4
3.	Отреагируйте на следующую реплику вашего друга. - It's my birthday today. - Hey! Happy ____!	Birthday/birthday	УК-4
4.	Отреагируйте на следующую реплику вашего друга. - I have my exam tomorrow. - Good ____!	luck	УК-4
5.	При заселении в гостиницу, вы сообщаете сотруднику ресепшен, что у вас есть бронь. I have a _____.	reservation/ booking	УК-4
6.	У вас болит голова, и вам нужно найти аптеку. Как вы спросите у прохожего? Excuse me, where is the nearest _____?	pharmacy/ chemist / chemist's/ chemists/ drug store / drugstore	УК-4

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Иностранный язык (профессиональный курс)»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Иностранный язык (профессиональный курс)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение иностранного языка, английского, который является международным средством общения, позволяет студентам открыть доступ к образовательным и карьерным возможностям. Знание английского языка способствует культурному обмену и расширяет горизонты личного и профессионального роста.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся коммуникативные компетенции в области иностранного языка (преимущественно английского), достаточные для профессионального общения в сфере финансов и кредита: чтения специализированной литературы, ведения деловой переписки, участия в переговорах и презентаций на иностранном языке.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить специализированную лексику и терминологию в области финансов и кредита;
- развить навыки аудирования (восприятия профессиональной речи на слух);
- усовершенствовать навыки устной и письменной коммуникации в деловом контексте;
- научиться читать и анализировать аутентичные тексты (статьи, отчёты, договоры) на иностранном языке;
- овладеть приёмами перевода профессиональных текстов с иностранного языка на русский и обратно;
- сформировать навыки межкультурной коммуникации в деловой среде;
- практиковать использование иностранного языка для поиска и обработки профессиональной информации (базы данных, научные статьи, финансовые отчёты).

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1.	Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
		УК-4.2.	Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации
		УК-4.3.	Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контр оль	Самостоя тельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические занятия)	Консультации			
1 семестр							
Уровень 101S1							
1	Module 1. Introduction to Professional Foreign Language		10			20	Аудиторная работа, Домашнее задание
2	Module 2. Reading Professional Texts		10			20	Аудиторная работа, Домашнее задание
3	Module 3. Oral Professional Communication		10			16	Аудиторная работа, Домашнее задание
4	Module 4. Written Professional Communication		10			20	Аудиторная работа, Домашнее задание
5	Module 5. Listening to Professional Speech		10			20	Аудиторная работа, Домашнее задание
6	Module 6. Intercultural Communication in Professional Settings		10			20	Аудиторная работа, Домашнее задание
7	Module 7. Preparation for Professional Interaction		10	14		20	Аудиторная работа, Домашнее задание, Контрольная работа
8	Зачет с оценкой		70	14	8	136	
Всего ак. ч.		228					
Всего з. е.		6					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Module 1. Introduction to Professional Foreign Language	Familiarization with course goals and tasks. Language proficiency diagnostics. Study of basic professional vocabulary and terminology. Introduction to business style features.
2	Module 2. Reading Professional Texts	Development of skimming, scanning, and analytical reading skills. Work with scientific articles, technical descriptions, and industry reports. Practice strategies for understanding unfamiliar terms.
3	Module 3. Oral Professional Communication	Building monologue and dialogue speech skills in professional contexts. Practice scenarios: project presentation, meeting participation, delivering presentations, business negotiations. Development of phonetic skills.
4	Module 4. Written Professional Communication	Mastering business writing genres (letters, emails). Writing resumes, cover letters, and reports. Document formatting in a foreign language. Learning set phrases and standard expressions of business style.
5	Module 5. Listening to Professional Speech	Developing listening comprehension skills for professional speech: webinars, lectures, podcasts, business negotiations. Practicing strategies for grasping main ideas and details. Working with authentic audio and video materials.
6	Module 6. Intercultural Communication in Professional Settings	Studying cultural specifics of business communication in countries where the target language is spoken. Norms and etiquette: meetings, negotiations, correspondence. Analysis of typical communication mistakes and ways to prevent them.
7	Module 7. Preparation for Professional Interaction	Integrated application of language skills in simulated professional situations. Final portfolio: resume, cover letter, project presentation. Preparation for international professional-level exams.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык (A2–B2) : учебник и практикум для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 412 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-15064-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559851>.

2. Егорова, О. А. Английский язык для естественно-научных специальностей (А2–В1) : учебник для вузов / О. А. Егорова, Е. Э. Кожарская ; ответственный редактор Л. В. Полубиченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15398-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568232>.

3. Английский язык для экономистов (В1–В2) : учебник и практикум для вузов / ответственный редактор Т. А. Барановская. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15097-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560030>.

4. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений (В2–С1) : учебник для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17172-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568555>.

Дополнительная литература:

1. Морозова, М. А. Английский язык для инженерно-технических специальностей (В2–С1) : учебник для вузов / М. А. Морозова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18945-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569017>

2. Английский язык для академических целей. English for Academic Purposes : учебник для вузов / Т. А. Барановская, А. В. Захарова, Т. Б. Поспелова, Ю. А. Суворова ; под редакцией Т. А. Барановской. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18544-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560849>

3. Купцова, А. К. Английский язык для менеджеров и логистов (В1–С1) : учебник и практикум для вузов / А. К. Купцова, Л. А. Козлова, Ю. П. Волынец ; под общей редакцией А. К. Купцовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18420-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560502>

4. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений (В2–С1) : учебник для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17172-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568555>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	http://www.hist.msu.ru/ER/index.html
2	Военная Иностраный язык (английский)	http://www.genstab.ru/
3	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
4	Документы XX века	http://doc20vek.ru/
5	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
7	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
8	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
9	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
10	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
11	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
12	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое

Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары, консультации, аудиторная работа, контрольная работа, домашнее задание, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Семинар — это форма учебного занятия, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Консультации — структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

Аудиторная работа — активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Обучение по дисциплине (модулю) Английский язык (уровень A1-C1) предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия), самостоятельной работы и контролируемой самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа студента может носить как индивидуальный, так и групповой характер. Она предполагает как выполнение предложенных заданий, так и самостоятельный поиск необходимого учебного материала с использованием электронной информационно-образовательной среды Центрального университета.

Практические занятия дисциплины (модуля) 104 - Английский язык (уровень B2-C1) предполагают их проведение в различных формах с целью развития необходимых знаний, умений и навыков, выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к практическим занятиям, так как они являются важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

— знакомят с новым учебным материалом;

Электронный документ

- разъясняют учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизируют учебный материал;
- ориентируют в учебном процессе;
- развивают навыки критического мышления и социальные навыки, такие как аргументировать, достигать компромисс, продуктивно взаимодействовать и сотрудничать.

Для получения высокого балла за семестр студентам необходимо активно работать на занятиях и выполнять домашние задания в течение всего семестра.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материалы, относящийся к данному практическому занятию.
- выпишите и выучите основные термины и новые лексические единицы;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины (модуля) в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю).

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Аудиторная работа	25%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Контрольная работа	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Домашние задания	20%	Задания делятся на две категории: — light (на отработку грамматических и лексических структур), — pro (на восприятие, понимание, говорение и написание).
Зачет с оценкой	40%	Устный обязательный экзамен, который студент сдаёт в паре с одноклассником. Содержит вопросы на монолог, диалог и дискуссию с экзаменатором

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,25 \times$ среднее за аудиторную работу + $0,2 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ контрольная работа + $0,4 \times$ зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости предполагает проверку речевых умений и языковых навыков в пределах тем; проводится на каждой занятии и в рамках меж-семестрового теста, который выполняется студентами по окончании 9 недели семестра.

Модульный тест имеет типовой формат для всех уровней и проверяет навыки чтения и аудирования, практиковавшиеся в учебный период, а также усвоение изученной лексики и грамматики.

Примерные домашние задания

1. Read a professional article (800–1000 words) and write a brief summary in the foreign language (150–200 words).
2. Prepare an oral presentation (3–4 minutes) on the topic «My Future Profession: Trends and Prospects», using professional vocabulary.
3. Write a business inquiry email about an internship/cooperation opportunity (120–150 words), following business correspondence norms.
4. Listen to a podcast/video (5–7 minutes) on a professional topic and create 5 comprehension questions.
5. Compile a glossary of 20 professional terms relevant to your field of study, including translations and usage examples.

Примерные задания для аудиторной работы

1. Role play «Job Interview»: one student as applicant, another as employer; discuss qualifications and experience.
2. Discussion «Ethical Issues in My Profession»: argue positions using professional vocabulary.
3. Mini project presentation «Innovation in My Field» (5–6 minutes) with audience questions.
4. Pair work «Negotiations on Cooperation»: agree on contract/project terms using business negotiation phrases.
5. Case study «Cultural Conflict in an International Team»: identify causes and propose solutions in the foreign language.

Примерные письменные задания для контрольной работы

1. Vocabulary test on professional terminology (30 terms, matching terms with definitions).
2. Reading comprehension test: answer 5 questions based on a short article (150–200 words).
3. Listening comprehension test: listen to a short business dialogue (1–2 minutes) and answer 5 multiple-choice questions.

4. Grammar and syntax test: fill in the blanks in 10 sentences using the correct forms of verbs and tenses typical for business correspondence.

5. Translation test: translate a short report (100 words) from English into Russian, paying special attention to terminology.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

1. Role play «Job Interview»: one student as applicant, another as employer; discuss qualifications and experience.

2. Discussion «Ethical Issues in My Profession»: argue positions using professional vocabulary.

3. Mini project presentation «Innovation in My Field» (5–6 minutes) with audience questions.

4. Pair work «Negotiations on Cooperation»: agree on contract/project terms using business negotiation phrases.

5. Case study «Cultural Conflict in an International Team»: identify causes and propose solutions in the foreign language.

6. Role play «Job Interview»: one student as applicant, another as employer; discuss qualifications and experience.

7. Discussion «Ethical Issues in My Profession»: argue positions using professional vocabulary.

8. Mini project presentation «Innovation in My Field» (5–6 minutes) with audience questions.

9. Pair work «Negotiations on Cooperation»: agree on contract/project terms using business negotiation phrases.

10. Case study «Cultural Conflict in an International Team»: identify causes and propose solutions in the foreign language.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Карьерная адаптивность»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Карьерная адаптивность» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся компетенции, необходимые для успешной адаптации к изменениям на рынке труда, эффективного построения карьеры и профессионального саморазвития в сфере экономики и финансов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить концепции и модели карьерной адаптивности.
- Развить навыки самоанализа и определения карьерных целей.
- Овладеть методами поиска и оценки карьерных возможностей.
- Научиться эффективно презентовать себя на рынке труда.
- Развить гибкие навыки, критически важные для карьерного роста.
- Изучить стратегии адаптации к изменениям в профессиональной среде.
- Сформировать навыки управления профессиональным развитием на протяжении всей карьеры.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля)
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
	УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Основы карьерной адаптивности	2	4		8	Подготовка к семинару Домашнее задание
2	Самоанализ и карьерное целеполагание	2	6		6	Подготовка к семинару Контрольная работа
3	Поиск и оценка карьерных возможностей	4	8		8	Подготовка к семинару Контрольная работа
4	Самопрезентация и трудоустройство	2	6		6	Подготовка к семинару Домашнее задание
5	Развитие гибких навыков (soft skills)	2	6		8	Домашнее задание Проект
6	Адаптация на новом месте работы	2	8		8	Подготовка к семинару Контрольная работа
7	Управление карьерой на протяжении жизни	2	6		6	Подготовка к семинару Контрольная работа
	Зачет			4		
Итого:		16	44	4	50	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		114				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		3				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы карьерной адаптивности	Знакомство с понятием карьерной адаптивности, её компонентами и значением в современной экономике. Изучение моделей карьерной адаптивности (Super, Savickas). Анализ трендов рынка труда и требований к специалистам в сфере финансов и экономики.
2	Самоанализ и карьерное целеполагание	Методы самооценки компетенций, ценностей и интересов. Постановка SMART-целей для карьерного развития. Составление индивидуального плана профессионального роста. Работа с инструментами профориентации.
3	Поиск и оценка карьерных возможностей	Изучение каналов поиска работы (онлайн-платформы, нетворкинг, рекрутинговые агентства). Анализ вакансий в сфере финансов и кредита.

		Оценка соответствия компетенций требованиям рынка. Изучение отраслевых трендов и перспективных направлений.
4	Самопрезентация и трудоустройство	Составление резюме и сопроводительного письма. Подготовка к собеседованию: отработка ответов на типовые вопросы, кейсы. Развитие навыков самопрезентации. Использование LinkedIn и других профессиональных сетей.
5	Развитие гибких навыков (soft skills)	Формирование навыков коммуникации, командной работы, эмоционального интеллекта. Управление конфликтами. Развитие лидерских качеств и навыков принятия решений. Тайм-менеджмент и личная эффективность.
6	Адаптация на новом месте работы	Стратегии успешной адаптации в новом коллективе. Построение профессиональных отношений. Управление ожиданиями работодателя. Преодоление типичных трудностей на начальном этапе карьеры.
7	Управление карьерой на протяжении жизни	Концепции lifelong learning и непрерывного профессионального развития. Планирование карьерного пути. Стратегии смены профессии или специализации. Баланс работы и личной жизни. Профилактика профессионального выгорания.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Семенова, Л. М. Профессиональный имиджбилдинг на рынке труда : учебник и практикум для вузов / Л. М. Семенова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11387-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587144> (дата обращения: 16.04.2026).

2. Елисеева, Л. Я. Педагогика и психология планирования карьеры : учебник для вузов / Л. Я. Елисеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09493-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598800> (дата обращения: 16.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Семенова, Л. М. Профессиональный имиджбилдинг на рынке труда : учебник и практикум для вузов / Л. М. Семенова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11387-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587144> (дата обращения: 16.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Государственная публичная историческая библиотека России	https://www.shpl.ru/
2	Документы XX века	http://doc20vek.ru/
3	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
4	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
5	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
6	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
8	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
9	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		

Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если

Электронный документ

разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Формы текущего контроля:

- **Домашние задания** — набор письменных заданий по темам недели (вес — 15%)
- **Контрольные работы** — письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время (вес — 15%)
- **Проект** — исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов (вес — 30%)

Электронный документ

— **Участие в семинаре** — активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии (вес — 40%)

Критерии оценки участия в семинаре:

- Активность в обсуждениях
- Качество ответов на вопросы преподавателя
- Вклад в командную работу
- Соблюдение правил академической этики

Критерии оценки проекта:

- Актуальность темы
- Глубина анализа
- Качество презентации
- Логичность и полнота отчёта

Критерии оценки Домашние задания:

- Соответствие содержанию темы недели
- Полнота и логичность ответов
- Использование источников и аргументация
- Соблюдение сроков выполнения

Критерии оценки Контрольные работы:

- Точность и полнота выполнения задач
- Применение теоретических знаний на практике
- Логичность и структурированность ответов
- Соблюдение временных рамок

Примерные домашние задания

1. Провести самодиагностику уровня карьерной адаптивности (по методике CAAS или аналогичной) и составить рефлексивный отчёт.

2. Составить индивидуальный профиль компетенций: выделить 5 сильных сторон и 3 зоны роста с примерами из опыта.
3. Проанализировать 5 вакансий по будущей профессии: выделить общие требования и востребованные навыки, оформить в виде таблицы.
4. Подготовить резюме и сопроводительное письмо для гипотетической вакансии в своей профессиональной сфере.
5. Разработать план личного профессионального развития на 1 год с конкретными шагами, ресурсами и сроками.

Примерные контрольные работы:

Тест на знание концепций карьерной адаптивности и современных трендов рынка труда (20–25 вопросов).

Анализ кейса: оценить стратегию адаптации специалиста к смене профессиональной сферы, предложить улучшения.

Практическое задание: отредактировать резюме с учётом требований конкретной вакансии, обосновать внесённые изменения.

Кейс-задание: смоделировать стратегию поиска работы в условиях высокой конкуренции на рынке труда.

Письменный анализ: описать 3–5 навыков будущего, критически важных для своей профессии, и предложить способы их развития.

Примерные проекты:

- Разработать «Индивидуальный план карьерной адаптивности»;
- провести SWOT анализ личных карьерных перспектив;
- определить 3–5 стратегических целей на 3–5 лет с разбивкой на годовые этапы;
- для каждой цели указать необходимые компетенции, ресурсы и метрики прогресса;
- составить карту профессиональных контактов (нетворкинг план);
- разработать план действий на случай кризисной ситуации (потеря работы, автоматизация профессии и т.д.);
- оформить итоговый документ (10–15 страниц) и презентацию (8–10 слайдов) для защиты.

Примерные задания для участия в семинаре:

— Ролевая игра «Собеседование»: отработать навыки самопрезентации и ответов на сложные вопросы работодателя.

— Групповое обсуждение «Профессии будущего»: выявить тренды в своей отрасли и обсудить, какие компетенции станут ключевыми через 5–10 лет.

— Мастер-класс «Эффективный нетворкинг»: смоделировать ситуацию знакомства и установления профессионального контакта, отработать скрипты общения.

— Дискуссия «Гибкость vs стабильность в карьере»: аргументировать позиции за и против частой смены работы/профессии.

— Практикум «Личный бренд»: создать мини-портфолио и получить обратную связь от группы.

Электронный документ

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Устный ответ: «Как концепция карьерной адаптивности применима к моей будущей профессии?».
2. Письменный анализ кейса: оценить карьерную стратегию специалиста, выявить слабые места и предложить меры повышения адаптивности.
3. Презентация «Мой карьерный план на 5 лет» с обоснованием выбора траектории и стратегий адаптации.
4. Практическое задание: смоделировать и записать видеособеседование (5–7 минут), включив самоанализ ошибок и успехов.
5. Тест из 30 вопросов на знание инструментов карьерного планирования, трендов рынка труда и методов самопрезентации.
6. Эссе (800–1000 слов): «Как непрерывное обучение помогает поддерживать карьерную адаптивность».
7. Кейс-задание: разработать стратегию смены профессиональной сферы с учётом имеющихся компетенций и новых требований рынка.
8. Портфолио достижений: подборка документов (резюме, план развития, карта контактов), рефлексивный отчёт и отзывы одноклассников/преподавателя.
9. Групповой проект: создать «Карту профессий будущего» для своего направления подготовки с описанием необходимых компетенций и путей их освоения.
10. Комплексное задание: проанализировать вакансию, подготовить пакет документов (резюме + сопроводительное письмо), смоделировать собеседование и представить рефлекссию по результатам.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Физика»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся понимание физических законов и явлений, значимых для градостроительства, научить применять физические знания при решении профессиональных задач, связанных с проектированием и эксплуатацией городских территорий и сооружений.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— Освоить основные законы и понятия физики, имеющие прикладное значение для градостроительства.

— Научить анализировать физические процессы, влияющие на городскую среду и строительные конструкции.

— Развить навыки расчёта параметров физических явлений (теплопередача, акустика, освещение и т.д.) для градостроительного проектирования.

— Овладеть методами оценки воздействия физических факторов на безопасность и комфорт городской среды.

— Сформировать умение использовать физические модели для прогнозирования поведения материалов и конструкций в условиях городской застройки.

— Научить применять физические принципы при выборе инженерных решений в градостроительстве.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
	УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Механика и теплофизика	20	60	10	4	20	Домашняя работа Участие в семинаре
2	Оптика, акустика и электромагнетизм	20	60	10	4	20	Контрольные работы Проект
	Зачет с оценкой						
Итого:		40	120	20	8	40	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Механика и теплофизика	Основы механики твёрдого тела, деформации и напряжения в строительных конструкциях. Гидростатика и гидродинамика: движение воды в городских системах, дренаж, ливневые стоки. Теплопередача в зданиях и городских пространствах, теплоизоляция, микроклимат города. Влияние ветровых нагрузок на высотные здания и планировку улиц.
2	Оптика, акустика и электромагнетизм	Естественное и искусственное освещение городских территорий, нормы освещённости. Звуковые явления в городе: шум, звукоизоляция, акустический комфорт. Электромагнитные поля и излучения в городской застройке, влияние на здоровье и работу оборудования. Принципы энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии в градостроительстве.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19224-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583634> (дата обращения: 20.04.2026).

2. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18943-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583172> (дата обращения: 20.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебник для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584453> (дата обращения: 20.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое

Электронный документ

Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию

преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов

и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модуля)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Рассчитать ветровую нагрузку на здание высотой 50 м при скорости ветра 15 м/с; обсудить влияние на планировку микрорайона.
2. Определить коэффициент теплопередачи стены жилого дома с учётом слоёв материалов (кирпич, утеплитель, штукатурка); сравнить с нормативными значениями.
3. Проанализировать распределение освещённости на улице в зависимости от высоты и расположения фонарей; предложить оптимальную схему размещения.
4. Измерить уровень шума в разных зонах города (центр, спальный район, промзона) и сопоставить с допустимыми нормами; обсудить градостроительные меры снижения шума.
5. Оценить влияние электромагнитных полей от линий электропередачи на планировку жилой застройки; предложить безопасные расстояния.

Примерные домашние задания:

1. Решить задачу: определить давление воды на дно резервуара водонапорной башни высотой 30 м; объяснить значение расчёта для проектирования городских сетей водоснабжения.
2. Рассчитать потери тепла через окно площадью 2 м² при разнице температур 20 °С; предложить способы снижения теплопотерь в условиях городской застройки.
3. Построить график зависимости освещённости от расстояния до уличного фонаря; определить оптимальное расстояние между фонарями для равномерного освещения улицы шириной 20 м.
4. Вычислить время реверберации звука в общественном пространстве (зал площадью 100 м²) с учётом материалов отделки; предложить меры по улучшению акустики.
5. Определить силу тока в цепи уличного освещения при напряжении 220 В и мощности ламп 100 Вт каждая (10 ламп); обсудить способы экономии электроэнергии в системе городского освещения.

Примерное задание для проекта:

Разработать комплексный план благоустройства городской площади с учётом физических факторов, включающий:

- анализ ветровых нагрузок и предложение по размещению зданий и зелёных насаждений для снижения сквозняков;

- расчёт теплотерь зданий на площади с учётом ориентации по сторонам света и материалов фасадов;
- схему освещения площади с расчётом освещённости в разных зонах (пешеходные дорожки, скамейки, фонтаны);
- оценку уровня шума от транспорта и предложения по звукоизоляции (экраны, зелёные барьеры);
- план размещения электросетей и оборудования с учётом электромагнитной безопасности;
- рекомендации по использованию возобновляемых источников энергии (солнечные панели, ветрогенераторы);
- итоговый чертёж площади с нанесением всех решений и пояснительную записку (2–3 страницы) с расчётами и обоснованиями. Оформить результаты в виде альбома чертежей (3–5 листов А3) и текстовой части.

Примерные контрольные работы:

1. Контрольная работа № 1 («Механика и гидростатика»): решение задач на расчёт давления жидкости, ветровой нагрузки, прочности балок; краткий ответ (100 слов) о влиянии рельефа на планировку города.
2. Контрольная работа № 2 («Теплофизика»): расчёт теплотерь через ограждающие конструкции здания; построение графика зависимости температуры от толщины утеплителя.
3. Контрольная работа № 3 («Оптика»): определение освещённости поверхности от точечного источника света; расчёт количества фонарей для освещения участка 50×30 м.
4. Контрольная работа № 4 («Акустика»): измерение уровня шума и сравнение с нормами; предложение мер снижения шума для жилого района.
5. Контрольная работа № 5 («Электромагнетизм»): расчёт силы тока и напряжения в цепи городского освещения; анализ влияния электромагнитных полей на планировку зон отдыха.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Опишите влияние ветровых нагрузок на проектирование высотных зданий и планировку улиц; приведите пример расчёта ветрового давления.
2. Рассчитайте теплотери через стену толщиной 0,5 м (кирпич + утеплитель) при разнице температур 25 °С; укажите нормативные значения сопротивления теплопередаче.
3. Определите освещённость поверхности на расстоянии 5 м от уличного фонаря мощностью 100 кд; сравните с нормами для пешеходных зон.
4. Проанализируйте источники шума в городе и их влияние на здоровье жителей; предложите 3 градостроительных решения для снижения уровня шума.

5. Объясните, как рельеф местности влияет на движение воды в ливневой канализации; выполните расчёт уклона трубы для участка длиной 100 м с перепадом высот 2 м.
6. Рассчитайте давление воды на глубине 10 м в резервуаре городского водоснабжения; укажите, как этот параметр учитывается при проектировании сетей.
7. Опишите принципы естественного освещения жилых зданий; постройте график зависимости освещённости помещения от площади окон.
8. Определите силу тока в цепи из 15 уличных ламп мощностью 60 Вт при напряжении 220 В; предложите способ экономии электроэнергии.
9. Проанализируйте влияние электромагнитных полей от ЛЭП на планировку жилых районов; укажите безопасные расстояния и нормативные требования.
10. Разработайте план оценки микроклимата микрорайона, включив параметры температуры, влажности, скорости ветра; укажите методы измерения и нормативные значения.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Общая и неорганическая химия»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Общая и неорганическая химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов фундаментальных знаний о строении вещества, законах химических превращений, свойствах химических элементов и их соединений, а также развитие навыков применения теоретических основ химии для объяснения и прогнозирования химических процессов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные законы и понятия химии.
- Изучить строение атома и периодическую систему химических элементов.
- Понять природу химической связи и строение молекул.
- Ознакомиться с классами неорганических соединений и их свойствами.
- Научиться применять теоретические знания при решении расчётных и качественных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Раздел 1. Основные законы и понятия химии	19	19		36	Домашнее задание Коллоквиум
2	Раздел 2. Строение атома и периодический закон	19	19		36	Домашнее задание
3	Раздел 3. Химическая связь и строение вещества	19	19		36	Домашнее задание Кейс
4	Раздел 4. Основные классы неорганических соединений	19	19		36	Домашнее задание Кейс
5	Раздел 5. Химическая термодинамика и кинетика	19	19		40	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		95	95	6	184	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		380				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		10				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Основные законы и понятия химии	Краткое описание: Предмет химии. Вещество, атом, молекула, химический элемент. Основные законы: сохранения массы, постоянства состава, объёмных отношений, Авогадро. Понятие о моле, молярной массе, молярном объёме. Расчёты по химическим формулам и уравнениям.
2	Раздел 2. Строение атома и периодический закон	Краткое описание: Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Квантовые числа, электронные конфигурации. Периодическая система Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
3	Раздел 3. Химическая связь и строение вещества	Краткое описание: Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Методы описания ковалентной связи: валентных связей, молекулярных орбиталей. Геометрия молекул.

		Полярность связи и молекулы. Кристаллические решётки: ионные, атомные, молекулярные, металлические.
4	Раздел 4. Основные классы неорганических соединений	Краткое описание: Оксиды, кислоты, основания, соли: классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. Амфотерность. Генетическая связь между классами соединений. Кисотно-основные взаимодействия.
5	Раздел 5. Химическая термодинамика и кинетика	Краткое описание: Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Направление химических процессов. Скорость химической реакции. Зависимость скорости от концентрации, температуры, катализаторов. Химическое равновесие, принцип Ле Шателье.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Химия s-, d- и f-элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19369-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583251> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Общая химия : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19149-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583253> (дата обращения: 22.04.2026).

3. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебник для вузов / под редакцией И. В. Росина, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21778-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582763> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для вузов / под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583099> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для вузов / под редакцией С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 464 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01498-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583099> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного

оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое

Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое

Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки

Электронный документ

выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать,
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент
4	Зачтено	Удовлетворительно	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сформулируйте закон сохранения массы и объясните его значение в химии.
2. Как изменяется радиус атома в пределах периода и группы?
3. В чём отличие между ковалентной полярной и неполярной связью?
4. Почему вода имеет более высокую температуру кипения, чем сероводород?
5. Как влияет повышение давления на равновесие в реакции с участием газов?

Примерные домашние задания

1. Рассчитайте массу 0,5 моль серной кислоты.
2. Составьте электронную формулу атома серы и укажите число неспаренных электронов.
3. Определите тип химической связи в соединениях: NaCl , H_2 , HCl , CaO .
4. Напишите уравнения реакций, подтверждающих амфотерные свойства гидроксида цинка.
5. Вычислите объём 2 моль кислорода при нормальных условиях.

Примерные кейсы

1. При взаимодействии натрия с водой наблюдается бурная реакция с выделением газа. Определите продукты реакции и объясните причину её интенсивности.
2. Оксид углерода(IV) не проводит электрический ток, а его водный раствор проводит. Объясните это явление.
3. Температура кипения фтороводорода выше, чем у хлороводорода. Объясните причину, исходя из строения веществ.
4. При нагревании углекислого газа в замкнутом сосуде равновесие смещается в сторону разложения. Как изменится давление? Объясните с позиций принципа Ле Шателье.
5. Раствор хлорида алюминия имеет кислую реакцию среды. Объясните причину, напишите уравнение гидролиза.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое моль? Чему равен молярный объём газа при нормальных условиях?
2. Как определяется валентность элемента по его положению в периодической системе?
3. Объясните, что такое ионная связь и при каких условиях она образуется.
4. Какие оксиды называются амфотерными? Приведите примеры.
5. Сформулируйте принцип Ле Шателье.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Рассчитайте массовую долю кислорода в оксиде алюминия Al_2O_3 .
2. Составьте электронную и графическую формулу атома фосфора в основном состоянии.
3. Определите тип кристаллической решётки у алмаза, поваренной соли, меди и льда.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращение:
 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$.
5. Объясните, почему азот более инертен, чем фосфор, несмотря на сходство в строении внешнего электронного слоя.
6. Рассчитайте тепловой эффект реакции: $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$, если при сгорании 6 г магния выделилось 150 кДж теплоты.
7. Определите, как изменится скорость реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ при увеличении концентрации SO_2 в 3 раза.
8. Напишите уравнение гидролиза сульфида натрия и укажите реакцию среды в растворе.
9. Объясните, почему фтор имеет более низкую энергию диссоциации молекулы, чем хлор, несмотря на меньший размер атома.
10. Составьте формулы высшего оксида, летучего водородного соединения и гидроксида для элемента с порядковым номером 16. Укажите их характер.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Органическая химия»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Органическая химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 и 2 курсе во 2, 3 и 4 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов систематических знаний о строении, свойствах, классификации и реакциях органических соединений, а также развитие умений использовать теоретические основы для объяснения механизма химических превращений и прогнозирования поведения органических веществ.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные принципы структурной теории органических соединений.
- Изучить классы органических веществ и их номенклатуру.
- Понять взаимное влияние атомов в молекулах и типы электронных эффектов.
- Ознакомиться с механизмами основных типов органических реакций.
- Научиться применять знания при решении качественных и расчётных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Раздел 1. Основы строения органических соединений	10	74		28	Домашнее задание Коллоквиум
2	Раздел 2. Углеводороды	10	74		28	Домашнее задание
3	Раздел 3. Галогеносодержащие и кислородсодержащие органические соединения	10	74		28	Домашнее задание Кейс
4	Раздел 4. Азотсодержащие и гетероциклические соединения	10	74		28	Домашнее задание Кейс
5	Раздел 5. Биологически важные органические соединения	10	74		28	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			10		
Итого:		50	370	10	140	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		570				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		15				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Основы строения органических соединений	Краткое описание: Предмет органической химии. Строение атома углерода, гибридизация орбиталей. Ковалентная связь, σ - и π -связи. Принципы структурной теории. Изомерия: структурная и пространственная. Электронные эффекты: индуктивный, мезомерный.
2	Раздел 2. Углеводы	Краткое описание: Классификация углеводов. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены. Номенклатура, изомерия, способы получения, химические свойства. Реакции замещения, присоединения, отщепления. Механизмы радикального и электрофильного замещения.
3	Раздел 3. Галогеносодержащие и кислородсодержащие органические соединения	Краткое описание: Галогеналканы: получение, реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Спирты, фенолы,

		простые эфиры. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные. Свойства, способы получения, реакции.
4	Раздел 4. Азотсодержащие и гетероциклические соединения	Краткое описание: Амины, нитросоединения, diaзосоединения. Классификация, основность аминов, реакции. Гетероциклические соединения: пиррол, фуран, тиофен, пиридин. Аromaticность, реакции электрофильного замещения.
5	Раздел 5. Биологически важные органические соединения	Краткое описание: Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Структура, мутаротация, реакции. Aминокислоты, пептиды, белки. Нуклеиновые кислоты. Липиды. Основы биоорганической химии.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Москва, В. В. Органическая химия: базовые принципы : учебник для вузов / В. В. Москва. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09419-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585896> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Березин, Б. Д. Органическая химия : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 762 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20329-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557960> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Гаршин, А. П. Органическая химия : учебное пособие для вузов / А. П. Гаршин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20434-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584325> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com

4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое

Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов

и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи.
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. В чём отличие sp^3 -, sp^2 - и sp -гибридизации атома углерода?
2. Почему бензол устойчив к реакциям присоединения?
3. Какой тип изомерии характерен для бутена-2? Объясните.
4. Почему фенол более кислый, чем спирт?
5. Что такое электрофильное замещение в ароматическом кольце?

Примерные домашние задания

1. Составьте структурные формулы всех изомеров пентана и назовите их.
2. Напишите уравнение реакции гидратации пропена. Укажите условия и механизм.
3. Назовите соединение: $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH(OH)—CH}_3$. Определите класс.
4. Напишите реакцию взаимодействия уксусной кислоты с гидроксидом натрия.

Электронный документ

5. Составьте формулу α -глюкозы в линейной и циклической формах.

Примерные кейсы

1. При дегидратации бутанола-2 образуется смесь двух алкенов. Объясните причину и назовите продукты.
2. При окислении пропанола-1 образуется пропановая кислота, а при окислении пропанола-2 — ацетон. Объясните различие.
3. Фенол реагирует с бромной водой с образованием осадка, а бензол — нет. Объясните причину.
4. Анилин даёт окрашивание с бромной водой, хотя является производным бензола. Почему?
5. Раствор глюкозы даёт «серебряное зеркало» с аммиачным раствором оксида серебра. Объясните, какая функциональная группа отвечает за реакцию.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Сформулируйте основные положения теории строения органических соединений Бутлерова.
2. Что такое гомологический ряд? Приведите пример.
3. Объясните, в чём заключается правило Марковникова.
4. Какие реакции характерны для альдегидов?
5. Что такое пептидная связь? Где она встречается?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Напишите структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре: 2-метилбутан, цис-бутен-2, 2,2-диметилпропан.
2. Определите тип гибридизации каждого атома углерода в молекуле пропина.
3. Напишите уравнение реакции бромирования толуола на свету. Укажите механизм.
4. Осуществите превращение: метан $\rightarrow$ хлорметан $\rightarrow$ метанол $\rightarrow$ формальдегид $\rightarrow$ муравьиная кислота.
5. Объясните, почему этиламин является более сильным основанием, чем анилин.
6. Напишите уравнение гидролиза этилацетата в щелочной среде. Назовите продукты.
7. Сравните реакционную способность этанола и фенола в реакциях с натрием. Объясните различие.
8. Напишите формулу дипептида, образованного глицином и аланином. Укажите пептидную связь.
9. Объясните, почему фруктоза, несмотря на отсутствие альдегидной группы, даёт реакцию «серебряного зеркала».
10. Определите, какие из перечисленных соединений могут существовать в цис- и транс-формах: 2-бутен, 1-бутен, 2-метил-2-бутен, циклопентанол. Обоснуйте ответ.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Физическая химия»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физическая химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся глубокие знания фундаментальных законов и концепций физической химии, развить навыки их применения для решения теоретических и практических задач химической науки.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить теоретические основы физической химии и методы физико-химического анализа.
- Научиться применять законы термодинамики, кинетики и электрохимии к описанию химических процессов.
- Овладеть навыками экспериментального исследования физико-химических систем.
- Развить умение интерпретировать результаты расчётов и экспериментов с позиций современных теорий физической химии.
- Сформировать способность прогнозировать поведение химических систем на основе физико-химических закономерностей.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Химическая термодинамика и термохимия	8	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Фазовые равновесия и учение о растворах	6	16		16	Домашнее задание
3	Химическая кинетика	6	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Электрохимия	6	20		20	Домашнее задание Кейс
5	Поверхностные явления и коллоидная химия	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Химическая термодинамика и термохимия	Изучение первого, второго и третьего законов термодинамики. Расчёт термодинамических функций (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса). Анализ условий равновесия и направления самопроизвольных процессов. Термохимические расчёты, тепловые эффекты реакций.
2	Фазовые равновесия и учение о растворах	Исследование фазовых переходов, правил фаз Гиббса. Изучение свойств идеальных и реальных растворов, коллигативных свойств. Анализ диаграмм состояния одно- и многокомпонентных систем.
3	Химическая кинетика	Рассмотрение скорости химических реакций, кинетических уравнений для реакций разного порядка. Изучение механизмов сложных реакций, влияния температуры, катализаторов и ингибиторов. Теория активных столкновений и переходного состояния.
4	Электрохимия	Основы теории электролитической диссоциации. Электродные потенциалы, гальванические элементы. Законы Фарадея. Электропроводность растворов. Электрохимические методы анализа и их применение.
5	Поверхностные явления и коллоидная химия	Изучение адсорбции на границах раздела фаз. Поверхностное натяжение, смачивание. Свойства дисперсных систем, их устойчивость и коагуляция. Методы получения и очистки коллоидов. Применение коллоидных систем в науке и технике.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585876> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586090> (дата обращения: 22.04.2026).

3. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17490-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582710> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Доломатов, М. Ю. Физико-химия наночастиц : учебник для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13077-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587877> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное

Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно,
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

- Обсудите физический смысл энергии Гиббса и её роль в определении возможности самопроизвольного протекания химических процессов.
- Объясните с позиций термодинамики, почему некоторые реакции идут при любых температурах, а другие — только при определённых условиях.
- Проанализируйте диаграмму состояния воды и объясните особенности фазовых переходов.
- Сравните механизмы гомогенного и гетерогенного катализа, приведите примеры их применения.
- Обсудите влияние ионной силы раствора на активность ионов и его практическое значение в аналитической химии.

Примерные домашние задания:

- Рассчитайте изменение энтропии при нагревании 1 моль вещества от T_1 до T_2 с учётом фазовых переходов.
- Постройте график зависимости скорости реакции от концентрации реагента для реакции первого порядка и определите константу скорости.
- Рассчитайте электродвижущую силу (ЭДС) гальванического элемента по известным электродным потенциалам.
- Определите осмотическое давление раствора неэлектролита при заданной концентрации и температуре.
- Рассчитайте величину адсорбции газа на твёрдой поверхности по уравнению Ленгмюра при заданных условиях.

Примерные кейсы:

- Проанализируйте термодинамические параметры процесса синтеза аммиака и предложите условия, способствующие увеличению выхода продукта.
- Разработайте план эксперимента по определению порядка реакции и константы скорости для заданной химической реакции.
- Оцените влияние примесей в электролите на эффективность электрохимического осаждения металла.
- Предложите способ очистки коллоидного раствора от ионных примесей и обоснуйте выбор метода.
- Проанализируйте причины снижения активности катализатора в процессе гетерогенного катализа и предложите способы её восстановления.

Примерные задания по коллоквиуму:

- Изложите основные положения теории абсолютных скоростей реакций и покажите её применение для расчёта константы скорости.
- Объясните физический смысл химического потенциала и его роль в фазовых и химических равновесиях.
- Опишите механизмы электропроводности растворов электролитов и факторы, влияющие на молярную электропроводность.
- Изложите принципы построения и анализа диаграмм состояния двухкомпонентных систем с эвтектикой.
- Объясните причины возникновения двойного электрического слоя на границе раздела фаз и его роль в электрокинетических явлениях.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса реакции при 298 К и определите возможность её самопроизвольного протекания.

2. Постройте фазовую диаграмму для бинарной системы с полной взаимной растворимостью компонентов и проанализируйте её.
3. Определите порядок реакции и константу скорости по экспериментальным данным зависимости концентрации от времени.
4. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента и изменение энергии Гиббса для соответствующей химической реакции.
5. Определите степень диссоциации и константу диссоциации слабого электролита по данным измерения электропроводности.
6. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости методом наибольшего давления пузырьков.
7. Определите осмотическое давление и изотонический коэффициент раствора электролита.
8. Рассчитайте адсорбцию вещества из раствора на твёрдом адсорбенте по уравнению Фрейндлиха.
9. Проанализируйте кинетику сложной реакции (последовательные или параллельные стадии) и составьте систему кинетических уравнений.
10. Рассчитайте потенциал электрода в зависимости от концентрации ионов в растворе по уравнению Нернста.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Аналитическая химия»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Аналитическая химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний о методах качественного и количественного анализа веществ, развить практические навыки выполнения аналитических исследований и интерпретации полученных результатов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— Освоить теоретические основы аналитической химии и принципы работы аналитического оборудования.

— Изучить классические и современные методы качественного и количественного анализа.

— Овладеть навыками проведения химического анализа с соблюдением метрологических требований.

— Научиться выбирать оптимальный метод анализа для решения конкретной задачи.

— Развить умение обрабатывать и оценивать достоверность экспериментальных данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Теоретические основы аналитической химии и классические методы анализа	20	60	10	4	20	Домашняя работа Участие в семинаре
2	Инструментальные методы анализа и их применение	20	60	10	4	20	Контрольные работы Проект
	Экзамен				8		
Итого:		40	120	20	8	40	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Теоретические основы аналитической химии и классические методы анализа	Введение в аналитическую химию: предмет, задачи, методы. Классификация методов анализа. Аналитический сигнал и его характеристики. Метрологические основы химического анализа: точность, правильность, воспроизводимость. Подготовка проб к анализу. Качественный анализ неорганических веществ: дробный и систематический анализ катионов и анионов, групповые реагенты, селективные и специфические реакции. Гравиметрический анализ: осаждение, фильтрование, прокаливание, расчёты. Титриметрический анализ: виды титрования (кисотно-основное, осадительное, комплексонометрическое, окислительно-восстановительное), расчёт концентрации по результатам титрования.
2	Инструментальные методы анализа и их применение	Фотометрические методы (колориметрия, спектрофотометрия): принцип действия, построение градуировочного графика, расчёт концентрации. Электрохимические методы (потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия): основы измерений, интерпретация данных. Хроматографические методы (газовая, жидкостная хроматография): принцип разделения, идентификация компонентов. Особенности анализа реальных объектов (воды, почвы, воздуха, пищевых продуктов, лекарственных средств). Выбор метода анализа с учётом состава и свойств образца. Контроль качества результатов анализа.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Аналитическая химия : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 77 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17110-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585257> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18193-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582531> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Смагунова, А. Н. Статистические методы в аналитической химии : учебник для вузов / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 364 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13147-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587019> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp

Электронный документ

2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotics Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое

Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{среднее за контрольные работы} + 0,3 \times \text{за проект} + 0,4 \times \text{среднее за участие в семинаре}$ ».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модуля)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Обсудите преимущества и недостатки гравиметрического и титриметрического методов анализа на примере определения содержания сульфат-ионов в растворе.
2. Сравните чувствительность и селективность фотометрических и электрохимических методов при определении ионов меди.
3. Проанализируйте возможные источники погрешностей при проведении кислотно-основного титрования и способы их минимизации.
4. Обсудите выбор метода анализа для определения жёсткости воды и обоснуйте его с точки зрения точности и доступности оборудования.
5. Проанализируйте, как состав пробы влияет на выбор способа её подготовки к инструментальному анализу.

Примерные домашние задания:

1. Составьте схему систематического анализа смеси катионов: Ba^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} с указанием групповых реагентов и последовательности обнаружения.
2. Рассчитайте массу навески хлорида бария для приготовления 250 мл 0,1 н раствора и определите титр раствора.
3. Постройте кривую титрования сильной кислоты сильным основанием (объём кислоты 20 мл, концентрация 0,1 моль/л, титрант — 0,1 моль/л NaOH) и укажите точку эквивалентности.
4. Рассчитайте концентрацию железа(II) в растворе по данным фотометрического анализа (оптическая плотность 0,45, молярный коэффициент поглощения 4000 л/(моль · см), толщина кюветы 1 см).

5. Составьте таблицу с характеристикой методов хроматографии (газовая, жидкостная, тонкослойная): укажите принцип разделения, область применения, преимущества и недостатки.

Примерные кейсы:

1. Разработайте план анализа питьевой воды на содержание ионов хлора и сульфатов, выберите методы, обоснуйте выбор и укажите необходимые реактивы.
2. Проанализируйте результаты определения кальция в почве гравиметрическим методом (получено 2,15 г осадка CaSO_4 из 10 г пробы). Рассчитайте массовую долю кальция и оцените точность результата.
3. Предложите способ определения содержания аскорбиновой кислоты в витаминном препарате методом окислительно-восстановительного титрования, опишите ход анализа и расчёт.
4. Разработайте методику контроля качества раствора аммиака для промышленного и использования (определение концентрации и примесей).
5. Оцените возможность использования потенциометрического метода для определения pH почвы и предложите схему проведения анализа с учётом особенностей пробы.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите принципы систематического хода анализа катионов по кислотнo-основной классификации.
2. Объясните сущность метода комплексонометрического титрования и его применение для определения жёсткости воды.
3. Опишите принцип работы фотоэлектроколориметра и методику построения градуировочного графика.
4. Изложите основы метода газовой хроматографии и области его применения в аналитической химии.
5. Объясните, как проводится оценка правильности и воспроизводимости результатов анализа.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Определите массовую долю серебра в сплаве, если из навески 0,2500 г получено 0,2965 г осадка хлорида серебра.
2. Рассчитайте молярную концентрацию раствора гидроксида натрия, если на титрование 20 мл раствора соляной кислоты с концентрацией 0,1050 моль/л израсходовано 21,30 мл щёлочи.
3. Идентифицируйте катионы в растворе, если при добавлении группового реагента выпал белый осадок, растворимый в избытке щёлочи, а при действии сероводорода — чёрный осадок.
4. Постройте градуировочный график по данным фотометрического определения никеля (концентрации: 0,5; 1,0; 2,0 мг/л; оптические плотности: 0,12; 0,24; 0,48) и определите концентрацию никеля в пробе с оптической плотностью 0,36.
5. Рассчитайте степень извлечения вещества при экстракции, если в исходном растворе содержалось 50 мг вещества, а после экстракции в водной фазе осталось 2 мг.
6. Определите содержание хлоридов в воде методом осадительного титрования по Мору (объём пробы 50 мл, объём 0,05 н AgNO_3 — 12,5 мл).
7. Проанализируйте хроматограмму смеси органических веществ и определите компоненты по времени удерживания, используя стандарты.
8. Рассчитайте pH раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л и степень её диссоциации, зная константу диссоциации.
9. Определите концентрацию ионов меди методом потенциометрии по градуировочному графику (ЭДС: 0,32 В для стандарта 0,01 М и 0,28 В для пробы).

10. Оцените точность анализа, если результаты параллельных определений содержания железа составили: 2,35 %; 2,38 %; 2,33 %; 2,40 %.
Рассчитайте среднее значение, стандартное отклонение и относительную погрешность.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Коллоидная химия»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «**Коллоидная химия**» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний о свойствах дисперсных систем и поверхностных явлениях, развить навыки исследования и практического применения коллоидно-химических процессов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия и законы коллоидной химии.
- Изучить особенности строения и свойств дисперсных систем разного типа.
- Овладеть методами получения, очистки и исследования коллоидных систем.
- Научиться анализировать устойчивость и коагуляцию дисперсных систем.
- Понять роль поверхностных явлений в природных и технологических процессах.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы учения о поверхностных явлениях	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Получение и очистка дисперсных систем	6	10		10	Домашнее задание
3	Молекулярно-кинетич еские и оптические свойства дисперсных систем	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Электрические свойства дисперсных систем	6	20		20	Домашнее задание Кейс
5	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	6	16		16	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы учения о поверхностных явлениях	Изучение поверхностного натяжения, смачивания, адгезии и когезии. Рассмотрение капиллярных явлений и их применения. Анализ факторов, влияющих на поверхностную энергию.
2	Получение и очистка дисперсных систем	Методы диспергирования и конденсации для получения коллоидных растворов. Очистка золь от примесей: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Контроль чистоты и стабильности систем.
3	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Исследование броуновского движения, диффузии, седиментации. Анализ светорассеяния, опалесценции и поглощения света коллоидными растворами. Применение оптических методов для характеристики частиц.
4	Электрические свойства дисперсных систем	Строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Влияние электролитов на заряд частиц. Измерение электрокинетического потенциала.

5	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	Теория устойчивости лиофобных золь (теория ДЛФО). Механизмы коагуляции под действием электролитов. Порог коагуляции, правило Шульце-Гарди. Защита коллоидов высокомолекулярными веществами. Практическое значение устойчивости дисперсий.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 444 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01191-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582751> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585876> (дата обращения: 22.04.2026).

3. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586090> (дата обращения: 22.04.2026).

4. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17490-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582710> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Яковлева, А. А. Коллоидная химия : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Яковлева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10669-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587455> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное

Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки

выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Электронный документ

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Обсудите причины возникновения поверхностного натяжения на границе раздела фаз и способы его измерения.
2. Сравните методы диспергирования и конденсации при получении коллоидных растворов, приведите примеры их применения.
3. Объясните явление опалесценции в коллоидных растворах и его отличие от истинного поглощения света.
4. Проанализируйте влияние заряда и радиуса иона на порог коагуляции согласно правилу Шульце-Гарди.
5. Обсудите роль защитных коллоидов в стабилизации дисперсных систем на примере пищевых и фармацевтических продуктов.

Примерные домашние задания:

1. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости методом отрыва кольца, используя экспериментальные данные.
2. Составьте схему установки для диализа коллоидного раствора и опишите принцип её работы.
3. Рассчитайте средний сдвиг частиц при броуновском движении за заданный промежуток времени по уравнению Эйнштейна.
4. Определите электрокинетический потенциал частиц по данным электрофореза (задана скорость перемещения и напряжённость поля).
5. Рассчитайте порог коагуляции золя при добавлении электролита, постройте график зависимости порога от валентности иона.

Примерные кейсы:

1. Разработайте план эксперимента по очистке золя гидроксида железа от ионов электролита методом электродиализа.
2. Проанализируйте причины расслоения эмульсии в косметическом креме и предложите способы повышения её устойчивости.
3. Предложите метод определения размера частиц в коллоидном растворе по данным светорассеяния.
4. Оцените влияние жёсткости воды на стабильность суспензии глины в строительных растворах.
5. Разработайте рекомендации по выбору стабилизатора для суспензии лекарственного вещества с учётом его физико-химических свойств.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите основные положения теории ДЛФО и объясните её значение для понимания устойчивости дисперсных систем.
2. Опишите строение двойного электрического слоя и факторы, влияющие на величину электрокинетического потенциала.
3. Сравните механизмы коагуляции зольей под действием индифферентных и неиндифферентных электролитов.
4. Объясните роль гидратной оболочки в устойчивости гидрофильных коллоидов.
5. Изложите принципы работы ультрафильтрационных установок и области их применения в коллоидной химии.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости методом наибольшего давления пузырьков по экспериментальным данным.
2. Определите степень дисперсности системы по скорости седиментации частиц в гравитационном поле.
3. Рассчитайте электрокинетический потенциал частиц по результатам электрофоретических измерений.

4. Постройте график зависимости оптической плотности золя от длины волны и определите размер частиц по уравнению Рэлея.
5. Рассчитайте порог коагуляции золя сульфата бария при добавлении растворов хлорида калия и сульфата калия. Сравните результаты с правилом Шульце-Гарди.
6. Определите коэффициент диффузии частиц в золе по уравнению Эйнштейна, зная вязкость среды и радиус частиц.
7. Проанализируйте устойчивость гидрофобного золя при последовательном добавлении электролитов разной валентности.
8. Рассчитайте осмотическое давление коллоидного раствора, учитывая его степень дисперсности.
9. Опишите метод получения золя серебра конденсационным способом и обоснуйте выбор восстановителя.
10. Определите время половинной коагуляции золя по кинетическим кривым изменения оптической плотности.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Химия координационных соединений»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия координационных соединений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов систематических знаний о строении, свойствах, классификации и реакциях координационных соединений, а также их роли в природе, промышленности и биологических системах.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные положения теории строения координационных соединений.
- Изучить способы получения, классификацию и номенклатуру комплексных веществ.
- Ознакомиться с методами исследования строения и устойчивости комплексов.
- Понять механизмы протекания реакций комплексообразования.
- Выявить значение координационных соединений в химической науке и практике.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Раздел 1. Теоретические основы и строение координационных соединений	6	16	5	2	60	Домашняя работа Участие в семинаре
2	Раздел 2. Реакции, устойчивость и применение координационных соединений	4	16	5	2	34	Контрольные работы Проект
	Зачет с оценкой				2		
Итого:		10	32	10	6	94	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		152					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		4					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Теоретические основы и строение координационных соединений	Предмет координационной химии. Основные понятия: центральный атом, лиганд, координационное число, внутренняя и внешняя сфера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Теории строения: метод валентных связей, теория кристаллического поля, основы теории поля лигандов. Геометрия комплексов, спиновые состояния, магнитные и оптические свойства.
2	Раздел 2. Реакции, устойчивость и применение координационных соединений	Константы устойчивости и нестойкости комплексов. Факторы, влияющие на устойчивость: природа центрального атома, лигандов, среда. Типы реакций: замещение лигандов, окислительно-восстановительные превращения, разложение. Хелатный эффект. Применение комплексов в аналитической химии, катализе, медицине, биологии. Роль координационных соединений в природных процессах: гемоглобин, хлорофилл, ферменты.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Киселев, Ю. М. Химия координационных соединений : учебник и практикум для вузов / Ю. М. Киселев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 747 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13812-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588492> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией В. В. Негребецкого, И. Ю. Белавина, В. П. Сергеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19183-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583155> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/

6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Электронный документ

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые
4	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модуля)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Как определить степень окисления центрального атома в комплексном соединении?
2. Почему комплекс $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ называется гексацианоферрат(II)?
3. В чём заключается различие между сильными и слабыми лигандами?
4. Как связан цвет комплекса с величиной расщепления d-орбиталей?
5. Почему хелатные комплексы более устойчивы, чем комплексы с монодентатными лигандами?

Примерные домашние задания

1. Составьте названия следующих соединений: $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $[\text{PtCl}_4]^{2-}$.
2. Напишите формулы: тетраамминмедь(II) сульфат, гексахлороплатинат(IV) натрия.
3. Определите координационное число и заряд комплексного иона в $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$.
4. Объясните, почему $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ диамагнитен, а $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ парамагнитен.
5. Приведите уравнение реакции образования $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ при растворении бромида серебра в тиосульфате натрия.

Примерные кейсы

1. При добавлении раствора аммиака к сульфату никеля(II) наблюдается изменение окраски. Объясните причину и напишите уравнение реакции.
2. Комплекс цисплатин используется в химиотерапии, а транс-изомер — нет. Объясните, почему геометрия молекулы влияет на биологическую активность.
3. Раствор $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ применяется в качественном анализе железа. Объясните суть реакции и условия её проведения.
4. При хранении раствора $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ на свету появляется осадок. Какие процессы могут происходить?
5. В биохимии важную роль играет хелатирование ионов металлов. Приведите пример и объясните его значение.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Сформулируйте основные положения теории Вернера.
2. Что такое дентатность лиганда? Приведите примеры монодентатных и бидентатных лигандов.
3. Объясните, как с помощью теории кристаллического поля объяснить окраску комплексных соединений.
4. Как определить тип гибридизации центрального атома по геометрии комплекса?
5. Что характеризует константа нестойкости комплексного иона?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Определите тип гибридизации и магнитные свойства комплекса $[\text{FeF}_6]^{3-}$.
2. Составьте электронную схему распределения d-электронов для иона Co^{3+} в октаэдрическом поле сильных лигандов.
3. Напишите уравнение полной диссоциации $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ и выражение для константы нестойкости центрального иона.
4. Объясните, почему комплекс $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ имеет искажённую октаэдрическую структуру.
5. Опишите строение и функцию хлорофилла с позиций координационной химии.
6. Рассчитайте заряд комплексного иона в $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$. Укажите степень окисления ртути и координационное число.
7. Приведите пример использования комплексообразования для удаления токсичных ионов из растворов.
8. Сравните устойчивость $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ и $[\text{Zn}(\text{en})_2]^{2+}$. Объясните различие с учётом хелатного эффекта.
9. Как изменяется энергия расщепления d-орбиталей при переходе от H_2O к CN^- в комплексах одного металла?
10. Напишите уравнение реакции замещения воды на аммиак в $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$. Укажите условия и наблюдаемые признаки.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы химического эксперимента»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы химического эксперимента» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасности, точности и воспроизводимости результатов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные методы и приёмы выполнения химических опытов.
- Научиться использовать лабораторное оборудование и реактивы в соответствии с нормами безопасности.
- Освоить методы обработки и интерпретации экспериментальных данных.
- Развить навыки ведения лабораторного журнала и оформления отчётов.
- Сформировать ответственное отношение к работе в химической лаборатории.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Раздел 1. Организация и безопасность химического эксперимента	20	60	10	4	20	Домашняя работа Участие в семинаре
2	Раздел 2. Проведение, контроль и оформление химических экспериментов	20	60	10	4	20	Контрольные работы Проект
	Экзамен						
Итого:		40	120	20	8	40	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Организация и безопасность химического эксперимента	Изучение правил техники безопасности, устройства лаборатории, классификации химических веществ по степени опасности, мер защиты, действий при аварийных ситуациях. Освоение правил работы с лабораторной посудой, приборами, реактивами. Подготовка к проведению эксперимента: расчёты, приготовление растворов, взвешивание, отмеривание.
2	Раздел 2. Проведение, контроль и оформление химических экспериментов	Выполнение практических операций: фильтрование, выпаривание, перегонка, титрование, качественные реакции. Освоение методов качественного и количественного анализа. Ведение лабораторного журнала, обработка результатов, оценка погрешностей, составление отчётов. Интерпретация данных и формулирование выводов по итогам эксперимента.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кузнецова, И. В. Техника лабораторного эксперимента в химии : учебник для вузов / И. В. Кузнецова, А. Н. Григорьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14666-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588867> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09169-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585894> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Общая химия. Практический курс : учебное пособие для вузов / В. А. Попков, А. В. Бабков, Л. И. Трофимова, С. А. Пузаков ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20512-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582734> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp

2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotics Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое

Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модуля)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Перечислите основные требования к одежде работника химической лаборатории.
2. Какие средства индивидуальной защиты используются при работе с едкими веществами?
3. Объясните, как правильно пользоваться пипеткой с резиновой грушей.
4. Почему запрещено нюхать химические вещества напрямую?
5. Как определить, подходит ли посуда для нагревания?

Примерные домашние задания:

1. Рассчитайте массу навески $K_2Cr_2O_7$, необходимую для приготовления 250 мл 0,05 н раствора для перманганатометрии.
2. Составьте таблицу с перечнем запрещённых приёмов в лаборатории и обоснованием каждого.
3. Напишите уравнения реакций обнаружения катионов меди (II) в растворе.
4. Определите титр раствора NaOH с концентрацией 0,1 моль/л.
5. Подготовьте схему действий при разливе ртути в лаборатории.

Примерные кейсы:

1. Студент начал нагревать закрытую колбу с жидкостью. Опишите потенциальную опасность и правильные действия.
2. При титровании раствор помутнел до точки эквивалентности. Какие ошибки могли быть допущены?

Электронный документ

3. В лаборатории закончился дистиллированный спирт. Можно ли использовать технический? Обоснуйте ответ.
4. После завершения работы студент оставил открытую склянку с концентрированной азотной кислотой. Какие последствия возможны?
5. При взвешивании реактив просыпался на весы. Как правильно поступить в данной ситуации?

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Назовите основные виды аварий в химической лаборатории и меры их предупреждения.
2. Как правильно хранить щелочные металлы?
3. Объясните, как работает вытяжной шкаф и зачем он нужен.
4. Какие требования предъявляются к маркировке химических реактивов?
5. Опишите порядок оказания первой помощи при ожоге щёлочью.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Опишите правила работы с веществами, обладающими канцерогенным действием.
2. Рассчитайте, сколько миллилитров 96%-го этанола (плотность 0,8 г/мл) нужно для приготовления 500 мл 40%-го раствора.
3. Проведите качественный анализ неизвестного раствора на наличие сульфат-ионов.
4. Опишите методику приготовления буферного раствора с заданным значением pH.
5. Определите содержание кальция в образце методом комплексонометрии, если на титрование 20 мл раствора израсходовано 12,5 мл 0,05 М трилона Б.
6. Какие документы должен вести студент при выполнении лабораторной работы?
7. Объясните, почему нельзя выливать органические растворители в канализацию.
8. Опишите порядок утилизации отработанных серебросодержащих растворов.
9. Как влияет температура на точность измерений объёма жидкости?
10. Оформите отчёт по опыту «Определение массовой доли влаги в кристаллогидрате сульфата меди (II)».

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Спектроскопические методы анализа»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Спектроскопические методы анализа» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний о теоретических основах спектроскопических методов анализа и развить навыки их практического применения для исследования состава и строения веществ.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить физические основы спектроскопических методов и принципы работы соответствующего оборудования.
- Изучить особенности различных видов спектроскопии (атомной, молекулярной, колебательной и др.).
- Владеть навыками интерпретации спектров и определения состава веществ по спектральным данным.
- Научиться выбирать оптимальный спектроскопический метод для решения конкретной аналитической задачи.
- Развить умение обрабатывать и анализировать экспериментальные спектроскопические данные.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы спектроскопии	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Атомная спектроскопия	6	20		20	Домашнее задание
3	Молекулярная спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях	6	16		16	Домашнее задание Кейс
4	Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния	8	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Ядерный магнитный резонанс и электронный парамагнитный резонанс	6	20		20	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы спектроскопии	Изучение природы электромагнитного излучения, взаимодействия излучения с веществом. Рассмотрение энергетических уровней атомов и молекул. Основные законы поглощения и испускания света. Понятие спектра, виды спектров.
2	Атомная спектроскопия	Атомно-эмиссионный и атомно-абсорбционный анализ. Пламенная фотометрия. Источники возбуждения и атомизации. Аппаратура и методики анализа. Применение для определения элементов в различных объектах.
3	Молекулярная спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях	Электронные переходы в молекулах. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектрофотометрия. Колориметрия. Определение концентрации веществ по светопоглощению.
4	Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния	Колебательные и вращательные спектры молекул. Идентификация функциональных групп. Структурный анализ органических и неорганических соединений. ИК-спектрометрия и спектроскопия КР.
5	Ядерный магнитный резонанс и электронный парамагнитный резонанс	Основы теории ЯМР и ЭПР. Химический сдвиг, спин-спиновое взаимодействие. Применение для изучения строения молекул, динамики процессов и определения структуры веществ.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18193-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582531> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Доломатов, М. Ю. Физико-химия наночастиц : учебник для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13077-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587877> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Морозова, К. Н. Основы электронной микроскопии : учебное пособие для вузов / К. Н. Морозова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 84 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14415-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496975> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru	https://elibrary.ru/defaultx.asp

	библиотека	
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое

Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Обсудите физический смысл закона Бугера-Ламберта-Бера и границы его применимости в спектрофотометрии.
2. Сравните преимущества и недостатки атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного методов анализа.

3. Объясните, как по ИК-спектру можно определить наличие карбонильной группы в органическом соединении.

4. Проанализируйте влияние растворителя на положение полос поглощения в УФ-видимой спектроскопии.

5. Обсудите возможности метода ЯМР для установления структуры неизвестного органического вещества.

Примерные домашние задания:

1. Рассчитайте концентрацию раствора вещества по его оптической плотности при заданной длине волны, используя закон Бугера-Ламберта-Бера.

2. Постройте градуировочный график для определения содержания меди методом атомно-абсорбционной спектроскопии по предоставленным данным.

3. Идентифицируйте функциональные группы в соединении по представленному ИК-спектру.

4. Определите химический сдвиг протонов в заданном органическом веществе по спектру ЯМР ^1H и соотнесите сигналы с атомами водорода в молекуле.

5. Рассчитайте длину волны излучения, соответствующую переходу электрона между энергетическими уровнями в атоме, используя формулу Ридберга.

Примерные кейсы:

1. Разработайте план анализа минерального образца для определения содержания щелочных металлов методом пламенной фотометрии.

2. Предложите схему идентификации примесей в фармацевтическом препарате с использованием УФ-спектроскопии и ИК-спектроскопии.

3. Проанализируйте причины расхождения результатов количественного анализа, полученных методами спектрофотометрии и титрования.

4. Разработайте методику определения степени чистоты органического соединения по данным спектроскопии ЯМР.

5. Оцените возможность использования метода ЭПР для изучения свободных радикалов, образующихся при фотохимической реакции.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите основные положения теории взаимодействия электромагнитного излучения с веществом и объясните происхождение спектральных линий.

2. Опишите принципы работы атомно-абсорбционного спектрометра и назовите области его применения.

3. Объясните физический смысл химического сдвига в спектроскопии ЯМР и факторы, влияющие на его величину.

4. Сравните механизмы поглощения излучения в УФ-видимой и ИК-областях спектра.

5. Изложите основы теории ЭПР и опишите типы частиц, которые можно исследовать этим методом.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Рассчитайте молярный коэффициент поглощения вещества по данным спектрофотометрического измерения оптической плотности раствора известной концентрации.

2. Определите содержание железа в растворе методом атомно-абсорбционной спектроскопии, используя градуировочный график.
3. Идентифицируйте неизвестное органическое соединение по его ИК-спектру, указав характерные полосы поглощения и соответствующие функциональные группы.
4. Интерпретируйте спектр ЯМР ^1H заданного вещества: определите химические сдвиги, мультиплетность сигналов и соотнесите их со структурой молекулы.
5. Рассчитайте энергию кванта излучения, вызывающего переход электрона в атоме, зная длину волны спектральной линии.
6. Постройте спектр поглощения раствора в УФ-области по экспериментальным данным и определите длину волны максимального поглощения.
7. Определите тип и концентрацию примесей в воде методом атомно-эмиссионной спектроскопии по предоставленному спектру.
8. Рассчитайте степень диссоциации слабого электролита по данным спектрофотометрического титрования.
9. Проанализируйте спектр комбинационного рассеяния и укажите, какие колебания молекул проявляются в нём.
10. Сравните результаты количественного анализа образца, полученные методами УФ-спектрофотометрии и ИК-спектроскопии, и объясните возможные расхождения.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы научных исследований в химии»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы научных исследований в химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов компетенций, необходимых для организации, проведения и оформления научных исследований в области химии.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Ознакомить с этапами научного исследования.
- Научить подбирать и анализировать научную литературу.
- Освоить методы планирования эксперимента и обработки данных.
- Развить навыки подготовки научных сообщений и публикаций.
- Сформировать этические основы научной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
	УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ
ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Знает требования к оформлению научных и технических документов, принятые в химическом сообществе.
	ОПК-6.2. Умеет структурировать и излагать результаты исследований в письменной форме и устно.
	ОПК-6.3. Владеет навыками научной коммуникации: способен аргументированно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, адаптировать подачу материала под целевую аудиторию.
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Раздел 1. Подготовка и организация научного исследования в химии	20	60	10	4	20	Домашняя работа Участие в семинаре
2	Раздел 2. Проведение, обработка и представление результатов научного исследования	20	60	10	4	20	Контрольные работы Проект
	Экзамен						
Итого:		40	120	20	8	40	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Подготовка и организация научного исследования в химии	Основные понятия науки и научного знания. Виды исследований: фундаментальные и прикладные. Этапы научного исследования. Постановка цели и задач, формулировка гипотезы. Поиск, отбор и анализ научной литературы. Работа с базами данных, патентами, журналами. Этические нормы научной деятельности: авторство, плагиат, дублирование публикаций.
2	Раздел 2. Проведение, обработка и представление результатов научного исследования	Принципы планирования химического эксперимента. Контроль условий, серийность, воспроизводимость. Методы обработки экспериментальных данных: расчёт погрешностей, статистическая обработка. Графическое и табличное оформление результатов. Формулирование выводов. Структура научной статьи, реферата, доклада. Требования к оформлению и презентации научных работ.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Канке, В. А. История, философия и методология естественных наук : учебник для вузов / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21951-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590687> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13938-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585875> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Филин, А. Д. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, Ю. Г. Шатраков ; под научной редакцией А. Д. Филина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21890-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582380> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp

2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое

Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинар, проект и домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модуля), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	15%	Набор письменных заданий по темам недели
Контрольные работы	15%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	30%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Участие в семинаре	40%	Активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) « $0,15 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ за проект + $0,4 \times$ среднее за участие в семинаре».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модуля)

Примерные задания для участия в семинаре

1. В чём разница между целью и задачами научной работы?
2. Какие источники информации можно считать достоверными при подготовке литературного обзора?
3. Почему важно избегать плагиата в научных работах?
4. Какие требования предъявляются к экспериментальным данным?
5. Зачем нужна серийность при проведении химического эксперимента?

Примерные домашние задания

1. Сформулируйте цель и три задачи исследования по теме «Влияние температуры на скорость реакции нейтрализации».
2. Подберите 5 статей по теме «Синтез и свойства наночастиц серебра» и оформите список по ГОСТ.
3. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешность, если истинное значение — 10,0 мл, а измеренное — 9,7 мл.
4. Постройте график зависимости выхода продукта от времени реакции по заданным данным.
5. Напишите аннотацию объёмом до 150 слов к реферату на тему «Методы качественного анализа катионов».

Примерные кейсы

1. Студент скопировал абзац из электронной статьи в свой реферат без указания источника. Является ли это нарушением? Обоснуйте.
2. В трёх опытах получены сильно различающиеся результаты. Какие возможные причины? Что нужно проверить?
3. При подготовке доклада использовались только материалы из Википедии. Допустимо ли это? Почему?
4. Исследователь опубликовал одни и те же результаты в двух разных конференциях. Нарушает ли это этические нормы?
5. В таблице с результатами отсутствуют единицы измерения. Как это повлияет на восприятие работы?

Примерные задания по коллоквиуму

1. Перечислите основные этапы подготовки научного исследования.
2. Как правильно оформить ссылку на источник в тексте работы?
3. Что входит в понятие «научная этика»?
4. Какие виды погрешностей бывают при измерениях?
5. Какие требования предъявляются к формулировке выводов в научной работе?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Разработайте план исследования по изучению растворимости солей щелочных металлов в воде при разных температурах.
2. Проведите анализ научной статьи: выделите цель, методы, результаты и выводы.
3. Оформите библиографический список из 6 источников в соответствии с ГОСТ.
4. Рассчитайте среднее значение и стандартное отклонение для ряда: 0,25; 0,27; 0,24; 0,26; 0,28.
5. Постройте линейный график по данным о зависимости скорости реакции от концентрации реагента.
6. Сформулируйте научную гипотезу для исследования каталитического действия железа в реакции разложения пероксида водорода.
7. Подготовьте текст устного выступления (на 5 минут) на тему «Этапы написания научной статьи».
8. Объясните, почему ведение научного дневника является обязательным при проведении исследований.
9. Перечислите структурные элементы научной статьи и кратко охарактеризуйте каждый.
10. Оформите титульный лист реферата по теме «Методы очистки органических соединений» с соблюдением правил оформления.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Химическая термодинамика»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химическая термодинамика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний о законах термодинамики и их применении для описания химических и физико-химических процессов, развить навыки термодинамических расчётов и прогнозирования поведения химических систем.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия и законы химической термодинамики.
- Изучить методы расчёта термодинамических функций (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца).
- Научиться применять термодинамические закономерности для анализа химических реакций и фазовых переходов.
- Овладеть навыками расчёта равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.
- Развить умение прогнозировать возможность и направление протекания химических процессов на основе термодинамических данных.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.
ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Знает основные расчётно-теоретические методы (квантово-химические расчёты, молекулярное моделирование и т.д.) и программное обеспечение для их реализации.
	ОПК-3.2. Умеет выбирать подходящие методы и инструменты для решения конкретных задач исследования свойств веществ и химических процессов.
	ОПК-3.3. Владеет навыками использования вычислительной техники и специализированного ПО для моделирования и анализа химических систем.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основные понятия и первый закон термодинамики	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Второй и третий законы термодинамики. Энтропия	6	20		20	Домашнее задание
3	Термодинамические потенциалы и условия равновесия	8	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Химическое равновесие	6	16		16	Домашнее задание Кейс
5	Фазовые равновесия и правило фаз	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основные понятия и первый закон термодинамики	Введение в термодинамику: система, параметры, процессы. Внутренняя энергия и теплота. Работа в термодинамических процессах. Формулировка и математическое выражение первого закона термодинамики. Термохимия, закон Гесса и его следствия.
2	Второй и третий законы термодинамики. Энтропия	Формулировки второго закона термодинамики. Понятие энтропии, её статистическая интерпретация. Расчёт изменения энтропии в различных процессах. Третий закон термодинамики (постулат Планка) и его значение для термодинамических расчётов.
3	Термодинамические потенциалы и условия равновесия	Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерии самопроизвольного протекания процессов и равновесия в закрытых системах. Химический потенциал. Фундаментальные уравнения термодинамики. Применение потенциалов для анализа химических и фазовых равновесий.
4	Химическое равновесие	Закон действующих масс. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Расчёт равновесного состава. Влияние температуры и давления на положение равновесия (принцип Ле Шателье). Уравнение изотермы химической реакции.
5	Фазовые равновесия и правило фаз	Понятие фазы и компонента. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы: диаграммы состояния, фазовые

		переходы, уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Двухкомпонентные системы: твёрдые и жидкие растворы, эвтектика. Применение термодинамики к анализу диаграмм состояния.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Термодинамика необратимых процессов и нелинейная динамика : учебник для вузов / Э. М. Кольцова, Л. С. Гордеев, Ю. Д. Третьяков, А. А. Вертегел. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 430 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06923-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586334> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Казин, В. Н. Физическая химия : учебник для вузов / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11119-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587153> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Кафаров, В. В. Системный анализ процессов химической технологии: методы неравновесной термодинамики : монография / В. В. Кафаров, И. Н. Дорохов, Э. М. Кольцова ; ответственный редактор Н. М. Жаворонков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06997-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586582> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка

1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое

Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

- Обсудите физический смысл энтропии и её изменение в процессах плавления, испарения и смешения газов.
- Приведите примеры применения закона Гесса для расчёта тепловых эффектов химических реакций.

3. Проанализируйте, как изменение температуры и давления влияет на положение химического равновесия в реакции синтеза аммиака.

4. Объясните, почему энергия Гиббса является критерием самопроизвольности процесса при постоянных температуре и давлении.

5. Обсудите применение правила фаз Гиббса к анализу диаграммы состояния воды.

Примерные домашние задания:

1. Обсудите физический смысл энтропии и её изменение в процессах плавления, испарения и смешения газов.

2. Приведите примеры применения закона Гесса для расчёта тепловых эффектов химических реакций.

3. Проанализируйте, как изменение температуры и давления влияет на положение химического равновесия в реакции синтеза аммиака.

4. Объясните, почему энергия Гиббса является критерием самопроизвольности процесса при постоянных температуре и давлении.

5. Обсудите применение правила фаз Гиббса к анализу диаграммы состояния воды.

Примерные кейсы:

1. Обсудите физический смысл энтропии и её изменение в процессах плавления, испарения и смешения газов.

2. Приведите примеры применения закона Гесса для расчёта тепловых эффектов химических реакций.

3. Проанализируйте, как изменение температуры и давления влияет на положение химического равновесия в реакции синтеза аммиака.

4. Объясните, почему энергия Гиббса является критерием самопроизвольности процесса при постоянных температуре и давлении.

5. Обсудите применение правила фаз Гиббса к анализу диаграммы состояния воды.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите основные положения первого закона термодинамики и покажите его применение к изохорным и изобарным процессам.

2. Объясните физический смысл энтропии с позиций статистической термодинамики.

3. Опишите связь между энергией Гиббса и константой равновесия химической реакции.

4. Изложите принцип Ле Шателье и проиллюстрируйте его действие на примере конкретной химической реакции.

5. Объясните применение уравнения Клапейрона Клаузиуса для расчёта давления насыщенного пара над жидкостью.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции по известным энтальпиям образования реагентов и продуктов.

2. Определите изменение энтропии системы при испарении заданного количества жидкости при температуре кипения.

3. Рассчитайте энергию Гиббса реакции при заданной температуре и сделайте вывод о возможности её самопроизвольного протекания.

4. Найдите константу равновесия реакции при 298 К, зная стандартное изменение энергии Гиббса.

5. Постройте график зависимости $\ln K_p$ от $1/T$ и определите тепловой эффект реакции по наклону прямой.
6. Определите число фаз, компонентов и степеней свободы в системе, содержащей насыщенный раствор соли с осадком.
7. Рассчитайте температуру, при которой константа равновесия реакции равна единице.
8. Определите состав равновесной смеси для реакции $A+B \rightleftharpoons C+D$, зная начальные концентрации и константу равновесия.
9. Рассчитайте давление насыщенного пара над чистой жидкостью при заданной температуре, используя уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
10. Проанализируйте фазовую диаграмму однокомпонентной системы и укажите условия сосуществования твёрдой, жидкой и газообразной фаз.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Биоорганическая химия»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биоорганическая химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний о строении, свойствах и реакционной способности биологически важных органических соединений, а также о взаимосвязи их структуры и биологической функции.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия биоорганической химии и классификацию биологически значимых соединений.
- Изучить строение, свойства и механизмы реакций важнейших классов органических соединений биологического значения.
- Понять взаимосвязь между структурой молекул и их биологической активностью.
- Овладеть навыками написания уравнений реакций, характерных для биомолекул.
- Развить умение анализировать химические процессы, протекающие в живых системах, с позиций органической химии.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Введение в биоорганическую химию	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Углеводороды и их функциональные производные в биосистемах	8	10		10	Домашнее задание
3	Углеводы и их производные	6	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Аминокислоты, пептиды и белки	6	16		16	Домашнее задание Кейс
5	Липиды и нуклеиновые кислоты	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в биоорганическую химию	Предмет и задачи биоорганической химии. Связь с органической химией, биохимией и молекулярной биологией. Особенности строения и реакционной способности биомолекул. Роль нековалентных взаимодействий в биологических системах.
2	Углеводы и их функциональные производные в биосистемах	Алканы, алкены, алкины и ароматические соединения как фрагменты биомолекул. Спирты, фенолы, тиолы, амины, карбоновые кислоты и их производные в составе природных соединений. Роль функциональных групп в формировании свойств биомолекул.
3	Углеводы и их производные	Моносахариды: строение, стереохимия, цикло-оксотаутомерия. Дисахариды и полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген). Химические свойства углеводов. Роль углеводов в живых организмах, гликопротеины.
4	Аминокислоты, пептиды и белки	Строение аминокислот, их классификация. Пептидная связь, уровни структуры белков. Химические свойства аминокислот и пептидов. Денатурация белков. Ферменты как биокатализаторы: особенности строения и действия.
5	Липиды и нуклеиновые кислоты	Классификация липидов: жиры, фосфолипиды, стероиды. Строение и свойства. Биологические мембраны. Нуклеотиды и нуклеозиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК, их строение и функции. Принципы комплементарности и репликации.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебник для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03707-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584903> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Бабков, А. В. Химия в медицине : учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова ; под редакцией В. А. Попкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8279-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583430> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/

5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotics Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPysy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		

Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Обсудите роль водородных связей в формировании вторичной структуры белков.
2. Сравните строение и биологическую роль крахмала и целлюлозы, объясните различия в их свойствах исходя из структуры.
3. Проанализируйте, как изменение pH среды влияет на заряд аминокислот и белков.
4. Объясните принцип комплементарности азотистых оснований в двойной спирали ДНК.
5. Обсудите, как строение фосфолипидов определяет их способность формировать бислой биологических мембран.

Примерные домашние задания:

1. Напишите структурные формулы глюкозы в линейной и циклических формах (α - и β -аномеры).
2. Составьте уравнение реакции образования дипептида из глицина и аланина, укажите пептидную связь.
3. Изобразите схему гидролиза тристеарина в кислой и щелочной среде, назовите продукты.
4. Напишите структурную формулу аденозинмонофосфата (АМФ), обозначьте все функциональные группы.
5. Составьте схему таутомерных превращений урацила, укажите лактим-лактамную таутомерию.

Примерные кейсы:

1. Проанализируйте причины денатурации белка при повышении температуры и изменении кислотности среды. Предложите способы стабилизации белковой структуры.
2. Разработайте план синтеза дисахарида из двух молекул глюкозы с указанием типа гликозидной связи.
3. Оцените влияние замены одной аминокислоты в белке на его третичную структуру и биологическую активность.
4. Предложите метод выделения и очистки фосфолипидов из природного сырья (например, яичного желтка).
5. Проанализируйте последствия точечной мутации в ДНК (замена одного нуклеотида) на структуру кодируемого белка.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите принципы стереохимии моносахаридов, объясните понятия D- и L-рядов, эпимеров, аномеров.
2. Опишите уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная), приведите примеры.
3. Объясните, как строение жирных кислот (насыщенных и ненасыщенных) влияет на физические свойства жиров.
4. Изложите механизм действия ферментов с точки зрения их строения и взаимодействия с субстратом.
5. Опишите принцип комплементарного спаривания азотистых оснований и его роль в процессах репликации и транскрипции.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Напишите структурную формулу сахарозы, укажите тип гликозидной связи и объясните, почему сахароза не обладает восстанавливающими свойствами.
2. Определите изоэлектрическую точку заданной аминокислоты, используя значения pK кислот и оснований.
3. Составьте схему гидролиза фосфолипида, назовите образующиеся продукты и укажите их биологическую роль.
4. Изобразите фрагмент двойной спирали ДНК длиной 4 нуклеотида, соблюдая принцип комплементарности.
5. Напишите уравнение реакции трансаминирования между глутаминовой кислотой и пировиноградной кислотой, назовите продукты.

6. Рассчитайте молекулярную массу пептида, зная последовательность аминокислот, входящих в его состав.
7. Идентифицируйте неизвестный углевод по результатам качественных реакций (реакция Троммера, реакция с фелинговой жидкостью).
8. Составьте схему образования сложноэфирной связи в молекуле триглицерида.
9. Проанализируйте влияние пространственной конфигурации (цис-/транс) ненасыщенных жирных кислот на свойства липидов.
10. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования гистидина, назовите продукт и укажите его биологическое значение.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Экология»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний о закономерностях взаимодействия живых организмов с окружающей средой, экологических проблемах современности и роли химических процессов в функционировании экосистем, а также развить навыки оценки антропогенного воздействия на природу.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия и законы экологии.
- Изучить структуру и функционирование экосистем разного уровня.
- Понять механизмы воздействия антропогенных факторов на биосферу.
- Овладеть методами оценки загрязнения окружающей среды и способами её защиты.
- Развить умение анализировать экологические последствия химических производств и использования химических веществ.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные принципы безопасной жизнедеятельности и охраны окружающей среды; нормативные и правовые акты в области экологии и безопасности
	УК-8.2. Умеет оценивать риски и разрабатывать меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций; реализовывать стратегии устойчивого развития в повседневной и профессиональной деятельности
	УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы общей экологии	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Структура и функционирование экосистем	6	20		20	Домашнее задание
3	Биосфера и её глобальные процессы	6	16		16	Домашнее задание Кейс
4	Антропогенное воздействие на окружающую среду	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Охрана окружающей среды и устойчивое развитие	8	20		20	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы общей экологии	Изучение основных понятий экологии: организм, популяция, сообщество, экосистема, биосфера. Закономерности взаимодействия организмов со средой обитания. Абиотические и биотические факторы среды. Экологические ниши.
2	Структура и функционирование экосистем	Компоненты экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи и сети. Продуктивность и устойчивость экосистем. Круговороты веществ в природе (углерода, азота, фосфора и др.).
3	Биосфера и её глобальные процессы	Учение о биосфере В. И. Вернадского. Состав и границы биосферы. Роль живого вещества в биогеохимических циклах. Эволюция биосферы. Ноосфера как этап развития биосферы.
4	Антропогенное воздействие на окружающую среду	Источники и виды загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Химическое загрязнение: тяжёлые металлы, пестициды, нефтепродукты, синтетические соединения. Влияние промышленных выбросов на состояние окружающей среды. Экологические последствия использования химических веществ в сельском хозяйстве и быту.

5	Охрана окружающей среды и устойчивое развитие	Принципы рационального природопользования. Методы очистки сточных вод и газовых выбросов. Утилизация и переработка отходов. Особо охраняемые природные территории. Концепция устойчивого развития. Экологическое законодательство РФ. Экологическая экспертиза и мониторинг.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Экология : учебник и практикум для вузов / под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583431> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19398-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583516> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559822> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp

2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		

AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу

с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи.
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Обсудите роль живых организмов в круговороте углерода и влияние антропогенной деятельности на этот процесс.
2. Проанализируйте последствия загрязнения водоёмов соединениями фосфора и азота для водных экосистем.
3. Сравните устойчивость естественных и искусственных экосистем (например, леса и агроценоза), объясните причины различий.
4. Обсудите влияние кислотных дождей на почву и растительность, предложите меры снижения их образования.
5. Проанализируйте роль редуцентов в экосистеме и последствия их угнетения из-за химического загрязнения среды.

Электронный документ

Примерные домашние задания:

1. Составьте схему пищевой сети для лесного биогеоценоза, включив не менее 10 видов организмов и указав трофические уровни.
2. Подготовьте таблицу с описанием основных источников загрязнения атмосферы в крупном городе и их химического состава.
3. Изобразите схему круговорота азота в природе, отметьте участки, на которые влияет применение азотных удобрений.
4. Напишите краткий обзор (1–2 страницы) о влиянии тяжёлых металлов на живые организмы и путях их попадания в пищевые цепи.
5. Подготовьте сообщение о роли особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия России (на примере одного заповедника или национального парка).

Примерные кейсы:

1. Проанализируйте экологическую ситуацию в районе химического завода: определите основные источники загрязнения, оцените их влияние на экосистему и предложите меры по снижению негативного воздействия.
2. Разработайте план мероприятий по очистке водоёма, загрязнённого нефтепродуктами, с учётом химических методов очистки и последующей биологической реабилитации.
3. Оцените последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве для местных экосистем и предложите альтернативные методы защиты растений.
4. Проанализируйте причины и последствия эвтрофикации озера, предложите комплекс мер по восстановлению его экологического состояния.
5. Разработайте рекомендации по снижению выбросов летучих органических соединений на предприятии лакокрасочной промышленности.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере и объясните роль живого вещества в геохимических процессах.
2. Опишите механизмы самоочищения природных водоёмов и факторы, ограничивающие этот процесс.
3. Объясните понятие экологической пирамиды и правило 10 % в потоках энергии экосистем.
4. Изложите принципы нормирования содержания вредных веществ в окружающей среде (ПДК, ПДВ, ПДС).
5. Опишите методы очистки промышленных сточных вод от ионов тяжёлых металлов и их химическую основу.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Определите основные компоненты экосистемы (продуценты, консументы, редуценты) на примере луга, составьте 3–4 пищевые цепи.
2. Рассчитайте потенциальное накопление тяжёлого металла в пищевой цепи (почва → растение → травоядное животное → хищник), если известно его содержание в почве и коэффициент накопления на каждом трофическом уровне.
3. Опишите химические процессы, приводящие к образованию кислотных дождей, и их влияние на почвенный покров.
4. Составьте схему круговорота фосфора в природе, укажите антропогенные источники поступления фосфора в окружающую среду.
5. Проанализируйте влияние парниковых газов на климат, перечислите основные химические соединения, обладающие парниковым эффектом.

6. Охарактеризуйте методы очистки газовых выбросов от оксидов серы и азота, приведите соответствующие химические уравнения.
7. Опишите последствия накопления пестицидов в экосистеме, объясните механизм биологического усиления.
8. Оцените экологическую опасность захоронения промышленных отходов, содержащих соли тяжёлых металлов, предложите способы их обезвреживания.
9. Составьте план экологического мониторинга для территории вблизи химического предприятия, указав контролируемые показатели и методы их определения.
10. Объясните принципы экологической экспертизы промышленных проектов и её роль в предотвращении загрязнения окружающей среды.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Управление проектами в химической отрасли»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление проектами в химической отрасли» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся систему знаний и практических навыков в области управления проектами применительно к задачам химической отрасли, включая планирование, организацию, контроль и завершение проектов различного масштаба и сложности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия, принципы и методологии управления проектами.
- Изучить особенности реализации проектов в химической промышленности.
- Овладеть навыками планирования проектных работ, включая составление графиков, бюджетов и ресурсного обеспечения.
- Научиться оценивать риски и управлять ими в условиях химической отрасли.
- Развить умение координировать работу команды и контролировать выполнение проектных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
	УК-2.3. Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы управления проектами	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Инициация и планирование проекта	6	10		10	Домашнее задание
3	Управление рисками и качеством в проекте	6	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Организация и контроль выполнения проекта	8	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Завершение проекта и оценка результатов	6	16		16	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы управления проектами	Введение в управление проектами: понятие проекта, его признаки и жизненный цикл. Основные методологии управления (каскадная, итеративная). Роль менеджера проекта. Нормативно-правовая база проектной деятельности в РФ.
2	Инициация и планирование проекта	Формирование целей и задач проекта. Разработка устава проекта. Планирование содержания, сроков, бюджета и ресурсов. Составление календарного графика (диаграмма Ганта). Оценка необходимых материальных и кадровых ресурсов в химической отрасли.
3	Управление рисками и качеством в проекте	Идентификация, анализ и оценка проектных рисков. Методы снижения рисков в химической промышленности (технологические, экологические, финансовые). Стандарты качества. Контроль качества на этапах реализации проекта.
4	Организация и контроль выполнения проекта	Формирование проектной команды, распределение ролей и ответственности. Коммуникации в проекте. Мониторинг выполнения задач. Корректировка планов при отклонении от графика. Особенности контроля химических процессов и соблюдения норм безопасности.
5	Завершение проекта и оценка результатов	Процедуры закрытия проекта: приёмка результатов, оформление отчётности. Анализ достигнутых результатов и извлечённых уроков. Постпроектный аудит. Оценка экономической эффективности и экологической безопасности завершённого проекта в химической отрасли.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17500-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583111> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Холодкова, В. В. Управление инвестиционным проектом : учебник и практикум для вузов / В. В. Холодкова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21824-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582224> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/

6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		

Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи.
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Обсудите особенности управления научно-исследовательскими проектами в области химии по сравнению с производственными проектами.
2. Сравните преимущества и недостатки каскадной и итеративной моделей управления на примере разработки нового химического продукта.
3. Проанализируйте типичные риски при запуске производства химического реагента и предложите меры их минимизации.
4. Обсудите роль стандартов качества (например, ГОСТ, ISO) в управлении проектами химической отрасли.
5. Проанализируйте, как требования экологической безопасности влияют на планирование и реализацию химического проекта.

Примерные домашние задания:

1. Составьте устав проекта по разработке лабораторного метода синтеза заданного химического соединения (укажите цели, задачи, сроки, ресурсы).
2. Постройте диаграмму Ганта для проекта модернизации участка химического производства (длительность — 6 месяцев, не менее 10 задач).
3. Составьте перечень потенциальных рисков для проекта по созданию опытной установки для очистки сточных вод химического предприятия и распределите их по степени значимости.
4. Разработайте план коммуникаций для проектной команды из 8 человек (роли: химик-технолог, инженер, эколог, экономист и др.), укажите формы и периодичность взаимодействия.
5. Подготовьте краткий отчёт о завершении гипотетического проекта (название, сроки, достигнутые результаты, отклонения от плана, выводы).

Примерные кейсы:

1. Разработайте план проекта по внедрению новой технологии очистки выбросов химического завода: определите цели, этапы, ресурсы, риски и контрольные точки.
2. Проанализируйте причины срыва сроков в проекте по запуску линии производства удобрений. Предложите корректирующие меры и новый график работ.
3. Оптимизируйте бюджет проекта по созданию лаборатории химического анализа с учётом ограничений финансирования. Обоснуйте выбор оборудования и расходных материалов.
4. Разработайте систему контроля качества для проекта по разработке нового катализатора. Укажите методы испытаний, критерии приёмки и ответственных лиц.
5. Оцените экологическую и экономическую эффективность проекта по переработке отходов химического производства. Подготовьте рекомендации по его реализации.

Примерные задания по коллоквиуму:

1. Изложите основные этапы жизненного цикла проекта и их содержание применительно к химической отрасли.
2. Объясните принципы постановки целей проекта по методике SMART на примере задачи синтеза нового полимера.
3. Опишите методы идентификации и оценки рисков в проектах по созданию химических производств.
4. Изложите порядок формирования и распределения ролей в проектной команде химического предприятия.
5. Объясните, как осуществляется мониторинг и контроль выполнения проектных задач в условиях действующего химического производства.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Составьте паспорт проекта по разработке технологии утилизации отходов химического синтеза (укажите название, цели, сроки, бюджет, команду).
2. Постройте сетевой график для проекта реконструкции цеха по производству кислот (не менее 12 операций, укажите критический путь).
3. Рассчитайте бюджет проекта по созданию пилотной установки для получения биоразлагаемого пластика (учтите затраты на оборудование, материалы, зарплату, накладные расходы).
4. Проведите анализ рисков проекта по запуску производства реагентов для водоочистки и (идентифицируйте не менее 5 рисков, оцените вероятность и воздействие, предложите меры снижения).
5. Разработайте матрицу ответственности для проекта по модернизации лаборатории химического контроля качества (команда из 6 человек, 8 ключевых задач).

6. Подготовьте отчёт о ходе выполнения проекта по синтезу нового красителя (укажите выполненные этапы, текущие показатели, отклонения от графика, принятые меры).
7. Оцените экономическую эффективность проекта по внедрению энергосберегающих технологий на химическом заводе (рассчитайте срок окупаемости и рентабельность).
8. Составьте план экологического аудита для завершённого проекта по строительству склада химических реагентов.
9. Разработайте регламент коммуникаций для международного проекта по совместной разработке химического продукта (участники из трёх стран, 4 рабочих группы).
10. Подготовьте презентацию итогов проекта по оптимизации технологического процесса (включите цели, методы, результаты, выводы и рекомендации).

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) "Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)" способствует развитию физической активности и улучшению общей физической подготовки студентов, что важно для их здоровья и благополучия. Гимнастика, как универсальный вид спорта, помогает формировать координацию, гибкость и силу, а также развивает дисциплину и настойчивость.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» является формирование физической готовности обучающихся к успешной будущей профессиональной деятельности через развитие прикладных физических качеств, формирование прикладных двигательных умений и навыков, потребности в физическом совершенствовании и здоровом образе жизни.

Задачи дисциплины (модуля):

- развитие и совершенствование базовых силовых, скоростных и координационных качеств, общей и специальной выносливости, гибкости;
- формирование основных и прикладных двигательных навыков;
- обеспечение оптимального уровня двигательной активности в образовательной и повседневной деятельности;
- укрепление здоровья, закаливание организма, повышение его устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, профессиональной и образовательной деятельности;
- формирование здорового образа жизни.

Особый порядок освоения дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

— Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается особый порядок освоения указанных дисциплин (модулей) на основании соблюдения принципов здоровьесбережения и адаптивной физической культуры.

— Элективные курсы по физической культуре осуществляются с учетом вида и тяжести нарушений организма обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

— Подвижные занятия в специальной медицинской группе проводятся профессорско-преподавательским составом, имеющим соответствующую подготовку.

— Выбор методов обучения, проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации осуществляется в каждом отдельном случае с учетом особенностей нарушений функций организма обучающихся, зафиксированных в справке бюро медико-социальной экспертизы.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.	Знает основные принципы физической подготовки и ее значение для здоровья; рекомендации по поддержанию физической активности и сбалансированного питания
		УК-7.2.	Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений
		УК-7.3.	Имеет практический опыт занятий физической культурой в повседневной жизни

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоя тельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические занятия)	Практические занятия			
3 семестр							
1	Вводное занятие по "Элективным дисциплинам (модулям) по физической культуре и спорту (Гимнастика)»			15		25	Сдача тестов (нормативов) Реферат
2	Общая физическая подготовка в фитнес гимнастике			15		25	Сдача тестов (нормативов) Реферат
3	Упражнения на развитие силовой выносливости			15		25	Сдача тестов (нормативов) Реферат
4	Упражнения на растяжку верхнего отдела туловища			15		25	Сдача тестов (нормативов) Реферат
	Зачет				4		
4 семестр							
1	Упражнения на растяжку мышц верхних и нижних конечностей			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
2	Гимнастика с отягощением для мышц рук			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
3	Гимнастика с отягощением для мышц корпуса			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
4	Гимнастика с отягощением для мышц ног			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
5	Совершенствование и закрепление технических действий по выполнению упражнений с отягощением на различные группы мышц			12		20	Сдача тестов (нормативов)
	Зачет				4		
Итого:				120	8	200	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		328					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		-					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Вводное занятие по "Элективным дисциплинам (модулям) по физической культуре и спорту (Гимнастика)»	1. Общие правила поведения и техника безопасности на занятиях в спортивном зале. 2 Основные положения обучения по дисциплине. 3 Разминка, общеразвивающие и специальные упражнения как главная составляющая в гимнастике.
2	Общая физическая подготовка в гимнастике	Общеразвивающие упражнения для развития подвижности в суставах верхних и нижних конечностей, а также для подвижности в суставах туловища.
3	Упражнения на развитие силовой выносливости	Упражнения на развитие силовой выносливости для мышц нижних конечностей. Упражнения на развитие силовой выносливости для мышц верхних конечностей. Упражнения на развитие силовой выносливости для грудных мышц. Нормативы физической подготовленности по закреплению раздела "Упражнения на развитие силовой выносливости".
4	Упражнения на растяжку верхнего отдела туловища	Упражнения на растяжку мышц пресса. Упражнения на растяжку мышц спины. Нормативы физической подготовленности для закреплению раздела "Упражнения на растяжку для верхнего отдела туловища"
5	Упражнения на растяжку мышц верхних и нижних конечностей	Упражнения на растяжку мышц рук. Упражнения на растяжку мышц ног. Нормативы физической подготовленности по закреплению раздела "Упражнения на растяжку верхних и нижних конечностей".
6	Гимнастика с отягощением для мышц рук	Упражнения с отягощением для мышц рук. Нормативы физической подготовленности по закреплению раздела "Гимнастика с отягощением для мышц рук".
7	Гимнастика с отягощением для мышц корпуса	Дальнейшее совершенствование изученных упражнений для развития координации.
8	Гимнастика с отягощением для мышц ног.	Упражнения с отягощением для мышц ног. Нормативы физической подготовленности по закреплению раздела "Гимнастика с отягощением для мышц ног"
9	Совершенствование и закрепление технических действий по выполнению упражнений с отягощением на различные группы мышц	Совершенствование и закрепление технических действий по выполнению упражнений с отягощением на мышцы: 1. Рук; 2. Корпуса; 3. Ног. Нормативы физической подготовленности по закреплению раздела "Совершенствование и закрепление технических действий 2 - 2 - 10 по выполнению упражнений с отягощением на различные группы мышц".

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Физическая культура: учебник для вузов / под редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 609 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18617-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564728>.

Дополнительная литература:

1. Муллер, А. Б. Физическая культура: учебник и практикум для вузов / А. Б. Муллер, Н. С. Дядичкина, Ю. А. Богащенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02483-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559943>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)» обеспечивается в учебных аудиториях и спортивным залом, оснащенным специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование, аптечку.

Спортивный зал оборудован: Велотренажеры LF 8 шт., Велотренажеры Octane Fitness 2 шт., Дорожка механическая TecnoGym 1 шт., Силовые тренажеры: TechnoGym; Жим ногами блочный; тяга верхнего блока; тяга горизонтального блока; верхняя тяга; жим перед собой; жим вверх; отведение от корпуса (дельты); сгибание ног; свидание (бабочка); кроссовер; тренажер Смита; multifункциональный регулируемый блок; 2 рычажных тренажера TechnoGym: горизонтальная тяга и жим на верх груди; Тренажеры Presor; Гак машина; жим ногами; разгибание ног; разведение ног; свидание ног; пресс (скручивание), Тренажеры FlexFitness; Свидание (бабочка); Т-тяга; икроножная(сидячий); икроножная (стоячий); Жим ногой назад; Тренажер Icarian; Ассистент (подтягивание/отжимания с помощью; Тренажер Смита; Тренажеры Flex; Сгибание ног; жим на верх груди; жим вниз; Верхняя тяга Flite; Тренажеры Freemotion 5 шт. 4 гиперэкстензии, 2 лавочки для пресса, 1 римский стул, 2 горизонтальных лавочки, 5 регулируемых лавочек, 1 вертикальная лавочка, 2 стойки для приседа, 3 стойки для жима лёжа, 1 стойка для жима под углом, 1 стойка для жима вверх, 2 комбинированная стойка брусья, пресс, перекладина, 4 гантельные стойки с весом от 1 кг до 62кг, Стойка с фиксированными штангами с весом от 9 кг до 50 кг, 4 олимпийских грифа, 4 фитнес грифа, 10 баскетбольных мячей, 5 футбольных мячей, 10 скамеек.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным

библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
4	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
7	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Электронный документ

В процессе изучения дисциплины в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как практические занятия, реферат, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Организация учебного процесса

Учебные группы формируются в начале учебного года на основе:

- Результатов медицинского обследования.
- Уровня физической подготовленности и спортивной квалификации.
- Интересов обучающихся к виду спорта (гимнастике).

Медицинские группы и особенности обучения

Все обучающиеся обязаны пройти медицинское обследование до начала занятий. По его результатам студенты распределяются в медицинские группы:

— **Основная группа:** для студентов без отклонений в здоровье. Занятия направлены на развитие физических качеств, освоение техники гимнастики, участие в физкультурно-спортивных мероприятиях.

— **Подготовительная группа:** для студентов с незначительными отклонениями в здоровье. Занятия носят общеукрепляющий характер с акцентом на общефизическую подготовку и освоение основ гимнастики.

— **Специальная медицинская группа (СМГ):** для студентов с устойчивыми отклонениями в состоянии здоровья.

- **Подгруппа «А»:** Занятия по специальным оздоровительным программам с ограничением нагрузок. Рекомендована адаптивная физическая культура.
- **Подгруппа «Б»:** Рекомендованы обязательные занятия лечебной физкультурой (ЛФК) в медучреждении и самостоятельные занятия по назначенным комплексам.

Требования к освоению дисциплины (модуля) и формы контроля

— **Практические занятия:** направлены на освоение техники гимнастических упражнений, развитие физических качеств и прикладных навыков. Схема занятия: объяснение и показ упражнений преподавателем, их отработка под контролем, получение индивидуальных рекомендаций.

— **Контрольные нормативы:** проводятся для оценки уровня физической подготовленности (не более 6 тестов в семестр). Допуск к сдаче нормативов после пропусков занятий возможен только после отработки и подготовки.

— **Реферат** – творческая исследовательская работа, основанная на изучении значительного количества научной и иной литературы по избранной теме и предполагающая собственные размышления студента, по данной проблеме. Цель написания реферата – выработка навыков краткого и лаконичного представления собранного теоретического материала и фактов.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)».

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости в каждом семестре.

В рамках дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)» студентам может засчитываться посещение тренажерных залов или спортивных секций как альтернативный способ выполнения учебных заданий и практических занятий.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично», предполагает сформированность компетенций на высоком уровне: студент не пропустил ни одного занятия, прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы, показал знания и умения основных понятий предмета по темам входящим в учебный график курса, умеет использовать и применять полученные знания на практике, работал на всех практических занятиях, выполнял все задания рабочей программы.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Базовый уровень соответствует оценке «хорошо», предполагает сформированность компетенций на продвинутом уровне: студент пропустил несколько занятий по уважительной причине, прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы, показал знания и умения основных понятий предмета по темам входящим в учебный график курса, может правильно применить полученные знания на практике, работал на практических занятиях, частично выполнял задания рабочей программы дисциплины (модуля).
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно» предполагает сформированность компетенций на пороговом уровне: студент пропустил несколько занятий, но прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы от 1 до 4 баллов, усвоил основной материал, но допускает неточности и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Допороговый уровень соответствует оценке «неудовлетворительно» предполагает сформированность компетенций на недостаточном уровне: студент, пропустил более 50% практических занятий, не прошел один и более рубежный контроль, не справился с контрольными нормативами, не умеет использовать и применять полученные знания на практике.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
1 семестр			
Реферат	50%	5	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Аудиторная работа (в том числе сдача тестов)	50%	60	Присутствие на занятии, выполнение нормативов и заданий преподавателя, участие в спортивных играх, тренировках
2 семестр			
Реферат	50%	5	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Аудиторная работа (в том числе сдача тестов)	50%	60	Присутствие на занятии, выполнение нормативов и заданий преподавателя, участие в спортивных играх, тренировках

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Гимнастика)»: $\langle 0,5 \times \text{среднее за реферат} + 0,5 \times \text{среднее за аудиторную работу} \rangle$.

Для зачета необходимо набрать минимум 4 балла.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные темы рефератов

Вводное занятие по "Элективным дисциплинам по физической культуре и спорту (Гимнастика)"

1. Основы гимнастики: история и развитие элективных дисциплин в физической культуре.

2. Значение гимнастики в общей физической подготовке студентов.

3. Методические подходы к обучению гимнастике на элективных занятиях.

4. Роль гимнастики в формировании здорового образа жизни у молодежи.

5. Инновационные технологии в преподавании гимнастики: современные подходы и методики.

Общая физическая подготовка в гимнастике

1. Принципы общей физической подготовки и их применение в гимнастике.

2. Влияние общей физической подготовки на результаты гимнастов.

3. Комплексные тренировки для улучшения общей физической подготовки гимнастов.

4. Роль аэробных и анаэробных нагрузок в общей физической подготовке.

5. Оценка уровня общей физической подготовки гимнастов: методы и подходы.

Упражнения на развитие силовой выносливости

1. Эффективные методы тренировки силовой выносливости для гимнастов.

2. Влияние силовой выносливости на выполнение гимнастических элементов.

3. Применение круговых тренировок для развития силовой выносливости.

4. Сравнительный анализ статических и динамических упражнений на силовую выносливость.

5. Роль силовой выносливости в подготовке к соревнованиям по гимнастике.

Упражнения на растяжку верхнего отдела туловища

1. Важность растяжки верхнего отдела туловища в гимнастической подготовке.

2. Методики и техники растяжки для улучшения гибкости верхней части тела.

3. Упражнения на растяжку верхнего отдела туловища: рекомендации и противопоказания.

4. Влияние растяжки на профилактику травм у гимнастов.

5. Комплекс упражнений на растяжку верхнего отдела туловища для начинающих гимнастов.

Упражнения на растяжку мышц верхних и нижних конечностей

1. Роль растяжки в подготовке гимнастов: верхние и нижние конечности.
2. Эффективные методики растяжки для мышц рук и ног.
3. Упражнения на растяжку для улучшения координации и баланса.
4. Влияние регулярной растяжки на спортивные результаты гимнастов.
5. Применение растяжки в реабилитации после травм у гимнастов.

Гимнастика с отягощением для мышц рук

1. Принципы и методы гимнастики с отягощением для развития мышц рук.
2. Комплекс упражнений с отягощением для улучшения силы и выносливости рук.
3. Влияние гимнастики с отягощением на технику выполнения гимнастических элементов.

4. Сравнительный анализ различных видов отягощений в гимнастике.
5. Психологические аспекты тренировки с отягощением для мышц рук.

Гимнастика с отягощением для мышц корпуса

1. Упражнения с отягощением для укрепления мышц корпуса: методики и рекомендации.
2. Влияние гимнастики с отягощением на стабильность и баланс корпуса.
3. Применение функционального тренинга для развития мышц корпуса.
4. Роль мышц корпуса в выполнении гимнастических элементов.
5. Оценка эффективности тренировок с отягощением для мышц корпуса.

Гимнастика с отягощением для мышц ног

1. Упражнения с отягощением для развития силы и выносливости мышц ног.
2. Влияние гимнастики с отягощением на технику выполнения прыжков и акробатических элементов.
3. Комплекс упражнений с отягощением для улучшения координации ног.
4. Профилактика травм при выполнении гимнастики с отягощением для ног.
5. Сравнительный анализ различных подходов к тренировке мышц ног с отягощением.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Основным средством физического воспитания являются... а) учебные занятия б) средства обучения в) физические упражнения	в
2.	Одна из древнейших форм организации физической культуры – это ... а) преодоление препятствий б) все разновидности бега в) повороты, наклоны г) подскоки	в
3.	Непрерывность физического воспитания обусловлена ... а) разнообразием форм занятий б) взаимодействием эффектов занятий в) особенностями построения урочных форм занятий	б
4.	Физическая культура направлена на совершенствование а) физических свойств человека б) техники двигательных действий в) морально-волевых качеств людей	а

5.	Вращательное движение тела с последовательным касанием опоры и переворачиванием через голову: а) пережат б) кувырок в) переворот г) рондат	б
6.	В легкой атлетике ядро ... а) метают б) бросают в) толкают	в

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая
физическая подготовка)»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Общая физическая подготовка (ОФП) – это система занятий физическими упражнениями, которая направлена на развитие всех физических качеств (сила, выносливость, скорость, ловкость, гибкость) в их гармоничном сочетании. В основе общей физической подготовки может быть любой вид спорта или отдельный комплекс упражнений, допустим: гимнастика, бег, аэробика, единоборства, плавание, любые подвижные игры. Главное избежать узкой специализации и гипертрофированного развития только одного физического качества за счёт и в ущерб остальных.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в обязательную часть Блока 1, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

Цель изучения дисциплины (модуля): «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» является формирование физической готовности обучающихся к успешной будущей профессиональной деятельности через развитие прикладных физических качеств, формирование прикладных двигательных умений и навыков, потребности в физическом совершенствовании и здоровом образе жизни.

Задачи дисциплины (модуля):

- развитие и совершенствование базовых силовых, скоростных и координационных качеств, общей и специальной выносливости, гибкости;
- формирование основных и прикладных двигательных навыков;
- обеспечение оптимального уровня двигательной активности в образовательной и повседневной деятельности;
- укрепление здоровья, закаливание организма, повышение его устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, профессиональной и образовательной деятельности;
- формирование здорового образа жизни.

Особый порядок освоения дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

— Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается особый порядок освоения указанных дисциплин (модулей) на основании соблюдения принципов здоровьесбережения и адаптивной физической культуры.

— Элективные курсы по физической культуре осуществляются с учетом вида и тяжести нарушений организма обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и инвалида.

— Подвижные занятия в специальной медицинской группе проводятся профессорско-преподавательским составом, имеющим соответствующую подготовку.

— Выбор методов обучения, проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации осуществляется в каждом отдельном случае с учетом особенностей нарушений функций организма обучающихся, зафиксированных в справке бюро медико-социальной экспертизы.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1.	Знает основные принципы физической подготовки и ее значение для здоровья; рекомендации по поддержанию физической активности и сбалансированного питания
		УК-7.2.	Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений
		УК-7.3.	Имеет практический опыт занятий физической культурой в повседневной жизни

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоя тельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические занятия)	Практические занятия			
3 семестр							
1	Методы оценки и развития общей Выносливости.			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
2	Методы оценки и развития координации и ловкости			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
3	Методы оценки и развития силовых способностей			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
4	Методы оценки и развития гибкости			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
5	Развитие общей выносливости			12		20	Сдача тестов (нормативов)
	Зачет				4		
4 семестр							
1	Развитие общей выносливости			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
2	Развитие силовых способностей			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
3	Развитие гибкости			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
4	Дыхательные упражнения для снятия напряжения, расслабление, релаксация			12		20	Сдача тестов (нормативов) Реферат
5	Развитие координационных способностей			12		20	Сдача тестов (нормативов)
	Зачет				4		
Итого:				120	8	200	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		328					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)							

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Методы оценки и развития общей выносливости.	Понятие, структура и содержание физического качества. Факторы и условия, детерминирующие проявление общей выносливости. Сенситивные периоды развития общей выносливости. Методы оценки выраженности общей выносливости (контрольные упражнения, тесты, сопоставительные таблицы). Средства и методы развития общей выносливости. Гендерные и возрастные особенности обучающихся, которые необходимо учитывать при составлении дифференцированных и индивидуальных программ развития общей выносливости
2	Методы оценки и развития координации и ловкости	Понятие, структура и содержание координации и ловкости. Факторы и условия, детерминирующие проявление координации и ловкости. Сенситивные периоды развития координации и ловкости. Методы оценки выраженности координации и ловкости (контрольные упражнения, тесты, сопоставительные таблицы). Средства и методы развития координации и ловкости. Гендерные и возрастные особенности обучающихся, которые необходимо учитывать при составлении дифференцированных и индивидуальных программ развития координации и ловкости.
3	Методы оценки и развития силовых способностей	Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Совершенствование знаний, умений, навыков и развитие физических качеств в лёгкой атлетике. Техника выполнения легкоатлетических упражнений.
4	Методы оценки и развития гибкости	Понятие, структура и содержание силовых способностей. Факторы и условия, детерминирующие проявление силовых способностей. Сенситивные периоды развития силовых способностей. Методы оценки выраженности силовых способностей (контрольные упражнения, тесты, сопоставительные таблицы).
5	Развитие общей выносливости	Подбор упражнений на учебно-тренировочных занятиях предусматривает совершенствование ранее изученных и обучение новым двигательным действиям, выполнение заданий с разной интенсивностью и иными интервалами отдыха, специфичными для развития общей выносливости.
6	Дыхательные упражнения для снятия напряжения, расслабление, релаксация	Комплекс релаксационных упражнений. Релаксация. Подвижные игры с незначительной психофизической нагрузкой.
7	Развитие координационных способностей	Дальнейшее совершенствование изученных упражнений для развития координации.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Физическая культура (Общая физическая подготовка) : учебник для вузов / под редакцией Е. В. Конеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 609 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18617-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564728>.

Дополнительная литература

2. Муллер, А. Б. Физическая культура (Общая физическая подготовка) : учебник и практикум для вузов / А. Б. Муллер, Н. С. Дядичкина, Ю. А. Богащенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02483-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559943>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)» обеспечивается в учебных аудиториях и спортивным залом, оснащенным специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование, аптечку.

Спортивный зал оборудован: Велотренажеры LF 8 шт., Велотренажеры Octane Fitness 2 шт., Дорожка механическая TecnoGym 1 шт., Силовые тренажеры: TechnoGym; Жим ногами блочный; тяга верхнего блока; тяга горизонтального блока; верхняя тяга; жим перед собой; жим вверх; отведение от корпуса (дельты); сгибание ног; свидание (бабочка); кроссовер; тренажер Смита; multifункциональный регулируемый блок; 2 рычажных тренажера TechnoGym: горизонтальная тяга и жим на верх груди; Тренажеры Precor; Гак машина; жим ногами; разгибание ног; разведение ног; свидание ног; пресс (скручивание), Тренажеры FlexFitness; Свидание (бабочка); Т-тяги; икроножная(сидячий); икроножная (стоячий); Жим ногой назад; Тренажер Icarian; Ассистент (подтягивание/отжимания с помощью; Тренажер Смита; Тренажеры Flex; Сгибание ног; жим на верх груди; жим вниз; Верхняя тяга Flite; Тренажеры Freemotion 5 шт. 4 гиперэкстензии, 2 лавочки для пресса, 1 римский стул, 2 горизонтальных лавочки, 5 регулируемых лавочек, 1 вертикальная лавочка, 2 стойки для приседа, 3 стойки для жима лёжа, 1 стойка для жима под углом, 1 стойка для жима вверх, 2 комбинированная стойка брусья, пресс, перекладина, 4 гантельные стойки с весом от 1 кг до 62кг, Стойка с фиксированными штангами с весом от 9 кг до 50 кг, 4 олимпийских грифа, 4 фитнес грифа, 10 баскетбольных мячей, 5 футбольных мячей, 10 скамеек.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
4	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
6	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
7	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как практические занятия, реферат, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Организация учебного процесса

Учебные группы формируются в начале учебного года на основе:

- Результатов медицинского обследования.
- Уровня физической подготовленности и спортивной квалификации.
- Интересов обучающихся к виду спорта (Общая физическая подготовка).

Медицинские группы и особенности обучения

Все обучающиеся обязаны пройти медицинское обследование до начала занятий. По его результатам студенты распределяются в медицинские группы:

- **Основная группа:** для студентов без отклонений в здоровье. Занятия направлены на развитие физических качеств, освоение техники общей физической подготовка, участие в физкультурно-спортивных мероприятиях.
- **Подготовительная группа:** для студентов с незначительными отклонениями в здоровье. Занятия носят общеукрепляющий характер с акцентом на общефизическую подготовку и освоение основ физической подготовки.
- **Специальная медицинская группа (СМГ):** для студентов с устойчивыми отклонениями в состоянии здоровья.
 - **Подгруппа «А»:** Занятия по специальным оздоровительным программам с ограничением нагрузок. Рекомендована адаптивная физическая культура.
 - **Подгруппа «Б»:** Рекомендованы обязательные занятия лечебной физкультурой (ЛФК) в медучреждении и самостоятельные занятия по назначенным комплексам.

Требования к освоению дисциплины (модуля) и формы контроля

— **Практические занятия:** направлены на освоение техники упражнений общей физической подготовки, развитие физических качеств и прикладных навыков. Схема занятия: объяснение и показ упражнений преподавателем, их отработка под контролем, получение индивидуальных рекомендаций.

— **Контрольные нормативы:** проводятся для оценки уровня физической подготовленности (не более 6 тестов в семестр). Допуск к сдаче нормативов после пропусков занятий возможен только после отработки и подготовки.

— **Реферат** – творческая исследовательская работа, основанная на изучении значительного количества научной и иной литературы по избранной теме и предполагающая собственные размышления студента, по данной проблеме. Цель написания реферата – выработка навыков краткого и лаконичного представления собранного теоретического материала и фактов.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)».

осуществляется в виде текущего контроля успеваемости в каждом семестре.

В рамках дисциплины (модуля) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)» студентам может засчитываться посещение тренажерных залов или спортивных секций как альтернативный способ выполнения учебных заданий и практических занятий.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично», предполагает сформированность компетенций на высоком уровне: студент не пропустил ни одного занятия, прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы, показал знания и умения основных понятий предмета по темам входящим в учебный график курса, умеет использовать и применять полученные знания на практике, работал на всех практических занятиях, выполнял все задания рабочей программы.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Базовый уровень соответствует оценке «хорошо», предполагает сформированность компетенций на продвинутом уровне: студент пропустил несколько занятий по уважительной причине, прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы, показал знания и умения основных понятий предмета по темам входящим в учебный график курса, может правильно применить полученные знания на практике, работал на практических занятиях, частично выполнял задания рабочей программы дисциплины (модуля).
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно» предполагает сформированность компетенций на пороговом уровне: студент пропустил несколько занятий, но прошел четыре рубежных контроля за семестр, сдал все контрольные нормативы от 1 до 4 баллов, усвоил основной материал, но допускает неточности и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Допороговый уровень соответствует оценке «неудовлетворительно» предполагает сформированность компетенций на недостаточном уровне: студент, пропустил более 50% практических занятий, не прошел один и более рубежный контроль, не справился с контрольными нормативами, не умеет использовать и применять полученные знания на практике.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
<i>1 семестр</i>			
Реферат	50%	5	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Аудиторная работа (в том числе сдача тестов)	50%	60	Присутствие на занятии, выполнение нормативов и заданий преподавателя, участие в спортивных играх, тренировках
<i>2 семестр</i>			
Реферат	50%	5	Структурированное устное или письменное представление информации по заданной теме
Аудиторная работа (в том числе сдача тестов)	50%	60	Присутствие на занятии, выполнение нормативов и заданий преподавателя, участие в спортивных играх, тренировках

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)»:
 $\llcorner 0,5 \times \text{среднее за реферат} + 0,5 \times \text{среднее за аудиторную работу} \gg$.

Для зачета необходимо набрать минимум 4 балла.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные темы рефератов

Методы оценки и развития общей выносливости

1. Сравнительный анализ тестов на общую выносливость: Соорег тест против теста на бег на 12 минут.
2. Влияние интервальных тренировок на развитие общей выносливости.
3. Роль аэробных и анаэробных нагрузок в оценке общей выносливости.
4. Психологические аспекты и мотивация при тренировках на выносливость.
5. Применение фитнес-трекеров для мониторинга и оценки уровня общей выносливости.

Методы оценки и развития координации и ловкости

1. Оценка координационных способностей: методы тестирования и их эффективность.
2. Влияние игровых видов спорта на развитие координации и ловкости у детей.
3. Тренировочные программы для улучшения ловкости: сравнительный анализ.
4. Роль координационных упражнений в спортивной подготовке.
5. Использование современных технологий для оценки координации и ловкости.

Методы оценки и развития силовых способностей

1. Сравнительный анализ методов оценки силовых способностей: максимальная сила против относительной силы.
2. Влияние силовых тренировок на физическую подготовленность спортсменов.
3. Применение функционального тренинга для развития силовых способностей.
4. Психологические аспекты силовых тренировок: мотивация и преодоление.
5. Тестирование силовых способностей: методики и их применение в спорте.

Методы оценки и развития гибкости

1. Оценка гибкости: тесты на подвижность и их эффективность.
2. Влияние регулярной растяжки на развитие гибкости у спортсменов.
3. Роль йоги и пилатеса в развитии гибкости и подвижности суставов.
4. Сравнительный анализ статической и динамической растяжки.
5. Применение методик для улучшения гибкости у детей и подростков.

Развитие общей выносливости

1. Программы тренировок для развития общей выносливости: принципы и подходы.
2. Влияние питания на развитие общей выносливости у спортсменов.
3. Психологические аспекты тренировки выносливости: как преодолеть физические и ментальные барьеры.
4. Роль кросс-тренинга в развитии общей выносливости.
5. Спортивные игры как средство развития общей выносливости.

Дыхательные упражнения для снятия напряжения, расслабление, релаксация

1. Влияние дыхательных техник на уровень стресса и психоэмоциональное состояние.
2. Применение дыхательных упражнений в спортивной практике для улучшения концентрации.
3. Дыхательные практики восточных единоборств: методы и их влияние на расслабление.
4. Роль медитации и дыхательных упражнений в снятии напряжения.
5. Сравнительный анализ дыхательных техник для релаксации: йога против цигун.

Развитие координационных способностей

1. Методы тренировки координационных способностей в различных видах спорта.
2. Влияние возрастных факторов на развитие координационных способностей.
3. Игровые упражнения для улучшения координации у детей.
4. Роль музыкальных ритмов в развитии координационных способностей.
5. Применение технологий виртуальной реальности для тренировки координации.

Примерные варианты заданий на зачете, предусмотренные для обучающихся, не имеющих ограничения физических нагрузок

Выполнение контрольных нормативов:

Легкая атлетика – мужчины

- Силовой переворот на перекладине;
- Прыжок в длину с места;
- Сгибание и разгибание рук в упоре лёжа;
- Подтягивание на перекладине;

Легкая атлетика – женщины

- Прыжок в длину с места;
- Поднимание, опускание туловища из положения, лежа, ноги закреплены, руки за головой;
- Сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу;
- Приседания на двух ногах (кол-во раз/мин.)

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Основным средством физического воспитания являются... а) учебные занятия б) средства обучения в) физические упражнения	в
2.	Одна из древнейших форм организации физической культуры – это ... а) преодоление препятствий б) все разновидности бега в) повороты, наклоны г) подскоки	в

3.	Непрерывность физического воспитания обусловлена ... а) разнообразием форм занятий б) взаимодействием эффектов занятий в) особенностями построения урочных форм занятий	б
4.	Физическая культура направлена на совершенствование а) физических свойств человека б) техники двигательных действий в) морально-волевых качеств людей	а
5.	Вращательное движение тела с последовательным касанием опоры и переворачиванием через голову: а) перекат б) кувырок в) переворот г) рондат	б
6.	В легкой атлетике ядро ... а) метают б) бросают в) толкают	в

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Методы разделения и очистки веществ»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Методы разделения и очистки веществ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов теоретических знаний и практических навыков по разделению, выделению и очистке химических веществ с использованием различных физико-химических методов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить принципы и механизмы процессов разделения и очистки.
- Изучить классификацию методов в зависимости от свойств веществ.
- Научиться выбирать оптимальный метод разделения для конкретной смеси.
- Ознакомиться с устройством и правилами применения лабораторного оборудования.
- Развить навыки анализа эффективности методов очистки.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Раздел 1. Основные понятия и классификация методов разделения	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Раздел 2. Механические и физические методы разделения	6	10		10	Домашнее задание
3	Раздел 3. Дистилляция и ректификация	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Раздел 4. Хроматографические методы	8	26		26	Домашнее задание Кейс
5	Раздел 5. Экстракция и мембранные методы	6	20		20	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4.

5. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Основные понятия и классификация методов разделения	Краткое описание: Понятия чистого вещества, примеси, смеси. Классификация методов разделения по физическим и химическим свойствам компонентов. Выбор метода в зависимости от агрегатного состояния, растворимости, летучести, полярности.
2	Раздел 2. Механические и физические методы разделения	Краткое описание: Фильтрация, отстаивание, центрифугирование, декантация, перекристаллизация, сублимация. Принципы, условия применения, оборудование. Очистка твёрдых и жидких веществ от нерастворимых и растворимых примесей.
3	Раздел 3. Дистилляция и ректификация	Краткое описание: Простая, вакуумная, паровая дистилляция. Принцип разделения на основе различий в температурах кипения. Устройство приборов. Ректификация как метод глубокого разделения жидких смесей.
4	Раздел 4. Хроматографические методы	Краткое описание: Классификация хроматографии: по фазам, механизму разделения, способу движения подвижной фазы. Тонкослойная, колоночная, газовая хроматография. Адсорбция, распределение, ионообмен. Применение в анализе и очистке.
5	Раздел 5. Экстракция и мембранные методы	Краткое описание: Жидкостная и твёрдофазная экстракция. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Мембранные методы: ультрафильтрация, диализ, обратный осмос. Применение в очистке растворов и биологических объектов.

6. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Бекман, И. Н. Ядерные технологии : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 500 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08681-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598638> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 493 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08692-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598639> (дата обращения: 22.04.2026).

7. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/

5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotics Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPysy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		

Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

8. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. В чём отличие между фильтрованием и центрифугированием?
2. Почему при перекристаллизации используется минимальный объём горячего растворителя?
3. Какой принцип лежит в основе разделения компонентов при дистилляции?
4. Что такое подвижная и неподвижная фаза в хроматографии?
5. Почему экстракцию проводят несколькими порциями растворителя?

Примерные домашние задания

1. Предложите способ разделения смеси песка и поваренной соли. Опишите этапы.
2. Рассчитайте, сколько раз нужно провести экстракцию, чтобы извлечь 95% вещества при коэффициенте распределения 2.
3. Нарисуйте схему установки для перегонки с водяным паром.

4. Определите, какой метод очистки подходит для термолабильного вещества: перегонка или сублимация. Обоснуйте.
5. Составьте таблицу с перечнем методов очистки твёрдых веществ и условиями их применения.

Примерные кейсы

1. В лаборатории получена смесь двух жидкостей с близкими температурами кипения. Какой метод разделения следует использовать? Обоснуйте выбор.
2. При перекристаллизации органического вещества из воды выход оказался низким. Какие ошибки могли быть допущены?
3. На хроматограмме наблюдаются три пятна. Что можно сказать о составе анализируемого вещества?
4. Раствор содержит белок и соль. Предложите метод разделения с минимальным повреждением белка.
5. При экстракции йода из водного раствора бензолом верхний слой окрасился. Объясните, какой это слой и почему.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое перекристаллизация? Какие требования предъявляются к растворителю?
2. Объясните, в чём заключается принцип ректификации.
3. Как влияет температура на эффективность экстракции?
4. Что такое коэффициент распределения? Как он рассчитывается?
5. Какие виды хроматографии применяются для разделения аминокислот?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Опишите метод разделения смеси бензола и толуола. Обоснуйте выбор метода.
2. Предложите способ очистки нафталина от примеси песка.
3. Напишите уравнение, связывающее степень извлечения вещества с коэффициентом распределения и числом экстракций.
4. Объясните, почему при паровой дистилляции температура кипения ниже, чем у компонентов в чистом виде.
5. Опишите принцип разделения веществ в тонкослойной хроматографии. Как рассчитывается величина R_f ?
6. Сравните эффективность однократной и многократной экстракции. Приведите расчёт на примере.
7. Какой метод используется для очистки воды от ионов тяжёлых металлов? Опишите его суть.
8. Объясните, как с помощью колоночной хроматографии можно разделить смесь красителей.
9. Почему при перегонке под вакуумом снижается температура кипения жидкости?
10. Оформите описание процесса диализа и укажите его применение в химии и биологии.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Компьютерное моделирование в химии»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Компьютерное моделирование в химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов знаний и навыков использования компьютерных методов для моделирования химических систем, прогнозирования свойств веществ и анализа химических процессов на основе физико-химических законов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные принципы компьютерного моделирования в химии.
- Изучить виды программного обеспечения для расчёта структуры и свойств молекул.
- Научиться строить и оптимизировать геометрию молекул.
- Понять методы расчёта энергии, спектров, реакционной способности.
- Развить умение интерпретировать результаты компьютерного моделирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Раздел 1. Основы компьютерного моделирования в химии	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Раздел 2. Программное обеспечение для химического моделирования	6	10		10	Домашнее задание
3	Раздел 3. Моделирование строения молекул	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Раздел 4. Расчёт физико-химических свойств	8	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Раздел 5. Моделирование спектров и реакционной способности	6	26		26	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4.

5. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Основы компьютерного моделирования в химии	Предмет и задачи компьютерного моделирования. Уровни теории: метод молекулярной механики, полуэмпирические методы, теория функционала плотности, абелевы методы. Выбор метода расчёта в зависимости от задачи.
2	Раздел 2. Программное обеспечение для химического моделирования	Обзор программ. Интерфейс, функции, возможности визуализации. Подготовка входных файлов, запуск расчётов, анализ выходных данных.
3	Раздел 3. Моделирование строения молекул	Построение трёхмерных структур молекул. Оптимизация геометрии. Расчёт длин связей, валентных и двугранных углов. Анализ конформеров. Понятие об энергии активации и переходных состояниях.
4	Раздел 4. Расчёт физико-химических свойств	Определение энергии молекулы, дипольного момента, зарядов на атомах. Моделирование электростатических потенциалов. Прогнозирование термодинамических функций: энтальпии, энтропии, энергии Гиббса.
5	Раздел 5. Моделирование спектров и реакционной способности	Расчёт ИК-, УФ- и ЯМР-спектров. Сравнение с экспериментальными данными. Анализ орбиталей: НОМО, ВЗМО. Прогнозирование реакционных центров в молекулах. Моделирование химических реакций.

6. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Рогов, В. А. Компьютерное моделирование процессов нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 90 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21019-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590095> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Перевалов, В. П. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебник для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 53 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15858-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589075> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Перевалов, В. П. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебник для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 53 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15858-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589075> (дата обращения: 22.04.2026).

7. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru	https://elibrary.ru/defaultx.asp

	библиотека	
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое

Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

8. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. В чём отличие между фильтрованием и центрифугированием?
2. Почему при перекристаллизации используется минимальный объём горячего растворителя?
3. Какой принцип лежит в основе разделения компонентов при дистилляции?
4. Что такое подвижная и неподвижная фаза в хроматографии?
5. Почему экстракцию проводят несколькими порциями растворителя?

Примерные домашние задания

Электронный документ

1. Предложите способ разделения смеси песка и поваренной соли. Опишите этапы.
2. Рассчитайте, сколько раз нужно провести экстракцию, чтобы извлечь 95% вещества при коэффициенте распределения 2.
3. Нарисуйте схему установки для перегонки с водяным паром.
4. Определите, какой метод очистки подходит для термолабильного вещества: перегонка или сублимация. Обоснуйте.
5. Составьте таблицу с перечнем методов очистки твёрдых веществ и условиями их применения.

Примерные кейсы

1. В лаборатории получена смесь двух жидкостей с близкими температурами кипения. Какой метод разделения следует использовать? Обоснуйте выбор.
2. При перекристаллизации органического вещества из воды выход оказался низким. Какие ошибки могли быть допущены?
3. На хроматограмме наблюдаются три пятна. Что можно сказать о составе анализируемого вещества?
4. Раствор содержит белок и соль. Предложите метод разделения с минимальным повреждением белка.
5. При экстракции йода из водного раствора бензолом верхний слой окрасился. Объясните, какой это слой и почему.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое перекристаллизация? Какие требования предъявляются к растворителю?
2. Объясните, в чём заключается принцип ректификации.
3. Как влияет температура на эффективность экстракции?
4. Что такое коэффициент распределения? Как он рассчитывается?
5. Какие виды хроматографии применяются для разделения аминокислот?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Опишите метод разделения смеси бензола и толуола. Обоснуйте выбор метода.
2. Предложите способ очистки нафталина от примеси песка.
3. Напишите уравнение, связывающее степень извлечения вещества с коэффициентом распределения и числом экстракций.
4. Объясните, почему при паровой дистилляции температура кипения ниже, чем у компонентов в чистом виде.
5. Опишите принцип разделения веществ в тонкослойной хроматографии. Как рассчитывается величина R_f ?
6. Сравните эффективность однократной и многократной экстракции. Приведите расчёт на примере.
7. Какой метод используется для очистки воды от ионов тяжёлых металлов? Опишите его суть.
8. Объясните, как с помощью колоночной хроматографии можно разделить смесь красителей.
9. Почему при перегонке под вакуумом снижается температура кипения жидкости?
10. Оформите описание процесса диализа и укажите его применение в химии и биологии.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Химия полимеров»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия полимеров» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов знаний о строении, свойствах, методах синтеза и превращениях высокомолекулярных соединений, а также понимания роли полимеров в природе и технике.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия химии полимеров: мономер, структурное звено, степень полимеризации.
- Изучить механизмы реакций полимеризации и поликонденсации.
- Понять взаимосвязь строения полимера и его физико-химических свойств.
- Ознакомиться с природными и синтетическими полимерами и их применением.
- Рассмотреть вопросы переработки и утилизации полимерных материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы химии высокомолекулярных соединений	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Методы синтеза полимеров	8	26		26	Домашнее задание
3	Строение и свойства полимеров	6	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Природные и синтетические полимеры	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Применение и переработка полимерных материалов	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы химии высокомолекулярных соединений	Краткое описание: Понятие полимера, олигомера, мономера. Линейные, разветвлённые и сетчатые структуры. Молекулярная масса и её распределение. Физическое состояние полимеров.
2	Методы синтеза полимеров	Краткое описание: Реакции полимеризации: радикальная, ионная, координационная. Поликонденсация. Условия проведения процессов. Катализаторы и инициаторы. Кинетика роста цепи.
3	Строение и свойства полимеров	Краткое описание: Твёрдость, стереорегулярность. Кристалличность и аморфность. Тепловые переходы: температура стеклования и плавления. Механические и растворительные свойства.
4	Природные и синтетические полимеры	Краткое описание: Белки, нуклеиновые кислоты, целлюлоза, каучук. Полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиамиды, полиэферы. Способы модификации полимеров.
5	Применение и переработка полимерных материалов	Краткое описание: Использование полимеров в медицине, строительстве, электронике, упаковке. Методы переработки: экструзия, литьё, прессование. Деграция и вторичная переработка полимеров.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебник для вузов / под редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04915-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585676> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебник для вузов / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05893-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585793> (дата обращения: 22.04.2026).

3. Образовский, Е. Г. Кинетика полимеров : учебник для вузов / Е. Г. Образовский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14416-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567902> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: изделия из полимерных листов и пленок : учебник для вузов / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 644 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13030-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587777> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое

Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		

Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки

выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать,
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые
4	Зачтено	Удовлетворительно	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему полиэтилен нерастворим в воде, но растворяется в углеводородах?
2. Как строение макромолекулы влияет на прочность полимера?
3. Почему каучук становится твёрдым после вулканизации?
4. В чём отличие полимеризации от поликонденсации?
5. Почему аморфные полимеры не имеют чёткой температуры плавления?

Примерные домашние задания

1. Напишите уравнение реакции полимеризации винилхлорида и назовите продукт.
2. Определите структурное звено и мономер для полиэтилентерефталата.
3. Объясните, почему целлюлоза не переваривается в желудке человека.
4. Постройте фрагмент макромолекулы полипропилена с изотактическим строением.
5. Подготовьте таблицу с примерами природных и синтетических полимеров и их применением.

Примерные кейсы

Электронный документ

1. При синтезе полистирола получен продукт с низкой молекулярной массой. Проанализируйте возможные причины и предложите пути устранения.
2. Полимерное изделие деформировалось при нагревании. Объясните, как температура стеклования влияет на эксплуатационные свойства.
3. При переработке отходов пластика выделяется удушливый газ. Определите, какой полимер мог его образовать, и объясните причину.
4. Лекарственный препарат введён в матрицу из биоразлагаемого полимера. Объясните механизм контролируемого высвобождения.
5. Резиновый шланг потрескался на солнце. Проанализируйте причины деструкции с точки зрения химии полимеров.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое степень полимеризации?
2. Какие факторы влияют на температуру стеклования полимера?
3. Что такое вулканизация каучука?
4. Чем отличается изотактический полимер от атактического?
5. Как определяется средняя молекулярная масса полимера?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Напишите схему синтеза полиамида-6,6 из гексаметилендиамина и адипиновой кислоты.
2. Объясните, почему полиэтилен высокой плотности прочнее полиэтилена низкой плотности.
3. Определите мономеры и тип реакции для получения полиметилметакрилата.
4. Опишите, как изменяются свойства полимера при увеличении степени кристалличности.
5. Напишите уравнение реакции вулканизации натурального каучука серой.
6. Объясните, почему полимеры не имеют строго определённой молекулярной массы.
7. Сравните свойства линейного и сетчатого фенолформальдегидного полимера.
8. Как влияет наличие полярных групп в цепи на растворимость полимера?
9. Опишите механизм радикальной полимеризации этилена.
10. Объясните, почему биополимеры подвергаются гидролизу в живых организмах, а синтетические — нет.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Статистическая обработка данных в химии»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Статистическая обработка данных в химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов навыков обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных, полученных в химических исследованиях, с использованием методов математической статистики.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия теории погрешностей и статистики.
- Научиться оценивать точность и воспроизводимость химических измерений.
- Овладеть методами обработки рядов экспериментальных данных.
- Научиться строить и анализировать графики, подбирать уравнения зависимостей.
- Применять статистические критерии для проверки гипотез в химических экспериментах.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы математической статистики в химии	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Погрешности химических измерений	6	20		20	Домашнее задание
3	Обработка результатов химического анализа	8	26		26	Домашнее задание Кейс
4	Корреляционный и регрессионный анализ	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Статистические критерии в химии	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы математической статистики в химии	Краткое описание: Понятие выборки, варианты, частоты. Среднее арифметическое, медиана, мода. Дисперсия, стандартное отклонение. Доверительный интервал для среднего значения.
2	Погрешности химических измерений	Краткое описание: Виды погрешностей: систематические, случайные, грубые. Абсолютная и относительная погрешность. Правила округления. Оценка суммарной погрешности.
3	Обработка результатов химического анализа	Краткое описание: Проверка наличия грубых ошибок (критерий Q, критерий Граббса). Повторные измерения. Сходимость и воспроизводимость. Расчёт содержания вещества и его погрешности.
4	Корреляционный и регрессионный анализ	Краткое описание: Понятие корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Построение градуировочных графиков.
5	Статистические критерии в химии	Краткое описание: Критерий Стьюдента для сравнения средних. Критерий Фишера для сравнения дисперсий. Критерий χ^2 для проверки распределения. Применение критериев при оценке методик анализа.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18193-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582531> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560067> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com

4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое

Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов

и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему при обработке данных химического анализа важно отличать систематические погрешности от случайных?
2. Как интерпретировать доверительный интервал для среднего значения концентрации?
3. В каких случаях применяют критерий Граббса?
4. Как коэффициент корреляции помогает оценить качество градуировочного графика?
5. Почему при сравнении двух методов анализа используют критерий Стьюдента?

Примерные домашние задания

1. Рассчитайте среднее значение, стандартное отклонение и доверительный интервал (при доверительной вероятности 95 %) для ряда измерений массовой доли хлора: 35,2 %; 35,6 %; 34,9 %; 35,4 %; 35,1 %.
2. Проверьте с помощью Q-критерия, является ли значение 42,8 % грубой ошибкой в ряду: 36,2 %; 36,5 %; 36,3 %; 36,6 %; 42,8 %.
3. Постройте градуировочный график по данным: концентрация — 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 моль/л, оптическая плотность — 0,12; 0,25; 0,36; 0,49.
4. Найдите коэффициент корреляции между температурой и скоростью реакции по приведённым данным.
5. Определите относительную погрешность измерения объёма, если пипетка ёмкостью 10 мл имеет погрешность $\pm 0,05$ мл.

Примерные кейсы

1. Два лаборанта провели анализ одного раствора разными методами. Получены разные средние значения. Используя критерий Стьюдента, определите, значимо ли различие результатов.
2. При построении градуировочного графика одна точка заметно отклоняется от прямой. Проверьте, является ли это грубой погрешностью.
3. Серия измерений концентрации показала высокое стандартное отклонение. Проанализируйте возможные источники рассеяния данных.
4. При сравнении двух партий реактивов получены разные дисперсии. С помощью критерия Фишера установите, различаются ли воспроизводимости методов.
5. Распределение результатов анализа проверяется на соответствие нормальному закону с помощью критерия χ^2 . Опишите порядок действий.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое стандартное отклонение и что оно характеризует?
2. Как определить доверительный интервал для среднего значения?
3. Чем отличается систематическая погрешность от случайной?
4. Какой смысл имеет коэффициент корреляции?
5. В каких случаях применяется критерий Стьюдента?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Рассчитайте среднее значение и стандартное отклонение для ряда определения массы осадка: 1,24 г; 1,26 г; 1,23 г; 1,27 г; 1,25 г.
2. Проверьте с помощью Q-критерия, можно ли отбросить значение 0,105 г в ряду: 0,098; 0,099; 0,101; 0,103; 0,105 (при доверительной вероятности 95 %).
3. Постройте линейную регрессию по методу наименьших квадратов для зависимости выхода продукта от времени: время — 10, 20, 30, 40 мин; выход — 15 %, 32 %, 48 %, 65 %.
4. Найдите коэффициент корреляции между концентрацией и проводимостью раствора по пяти измерениям.
5. Две серии титрования дали следующие значения: серия А — 0,102, 0,104, 0,103 моль/л; серия Б — 0,106, 0,108, 0,107 моль/л. Сравните средние с помощью критерия Стьюдента.
6. Определите относительную погрешность результата, если абсолютная погрешность взвешивания — $\pm 0,0002$ г, а масса образца — 0,5000 г.
7. Проверьте с помощью критерия Фишера, значимо ли различаются дисперсии двух наборов данных по определению pH.
8. Объясните, как строится доверительный интервал для результата анализа при малом числе измерений.
9. Опишите порядок обработки серии повторных измерений концентрации с учётом грубых погрешностей.

10. Приведите пример применения статистических методов при аттестации методики количественного химического анализа.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Современные проблемы общей химии»**

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Современные проблемы общей химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов представлений о текущих научных проблемах и перспективных направлениях развития общей химии, а также развитие критического мышления и способности анализировать достижения в химической науке.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Ознакомить с актуальными вопросами в области химической науки.
- Развить умение анализировать научные публикации и обобщать информацию.
- Понять взаимосвязь химии с другими естественными науками.
- Выявить нерешённые задачи в строении вещества, химических превращениях и экологической безопасности.
- Сформировать представление о роли химии в устойчивом развитии

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Раздел 1. Нерешённые вопросы строения вещества	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика: вызовы и парадоксы	6	20		20	Домашнее задание
3	Раздел 3. Химия в условиях экстремальных факторов	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Раздел 4. Экологические и этические проблемы химии	8	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Раздел 5. Междисциплинарные вызовы и будущее химии	6	16		16	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Нерешённые вопросы строения вещества	Краткое описание: Проблемы описания химической связи в сложных системах. Природа водородной связи, делокализованных систем, экзотических форм материи. Границы применимости существующих теорий строения атомов и молекул.
2	Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика: вызовы и парадоксы	Краткое описание: Ограничения классических законов в неравновесных и наноразмерных системах. Самоорганизация, диссипативные структуры, осциллирующие реакции. Проблемы прогнозирования скорости и направления процессов в сложных средах.

3	Раздел 3. Химия в условиях экстремальных факторов	Краткое описание: Поведение веществ при высоких давлениях, температурах, радиационном воздействии. Химические процессы в космосе, в глубинах планет, в ядерных реакторах. Синтез сверхтяжёлых элементов и их устойчивость.
4	Раздел 4. Экологические и этические проблемы химии	Краткое описание: Загрязнение окружающей среды химическими веществами. Проблемы утилизации отходов, токсичность новых соединений. Принципы зелёной химии. Ответственность химиков за последствия применения разработок.
5	Раздел 5. Междисциплинарные вызовы и будущее химии	Краткое описание: Роль химии в нанотехнологиях, энергетике, медицине, биологии. Создание искусственных клеток, молекулярных машин, новых материалов. Химия как основа технологического прогресса и устойчивого развития.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Березин, Б. Д. Органическая химия : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 762 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20329-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557960> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Каминский, В. А. Органическая химия : учебник для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 583 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20926-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590051> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Соловьева, В. В. Гидроботаника : учебник и практикум для вузов / В. В. Соловьева, А. Г. Лапинов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11010-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587361> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое

Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Электронный документ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ коллоквиум + $0,3 \times$ кейс + $0,15 \times$ экзамен».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему водородная связь до сих пор не имеет однозначного теоретического описания?
2. Может ли химическая реакция протекать без изменения энергии? Обоснуйте.
3. Какие химические процессы могут происходить в условиях межзвёздной среды?
4. Почему некоторые реакции с положительной энергией Гиббса всё же протекают?
5. Какие риски связаны с массовым применением наноматериалов?

Примерные домашние задания

1. Подготовьте краткий обзор (на 1 страницу) о проблеме стабильности сверхтяжёлых элементов.
2. Найдите пример осциллирующей реакции и опишите механизм её протекания.
3. Перечислите 7 принципов зелёной химии и поясните значение одного из них.
4. Объясните, почему лёд при высоком давлении может иметь более десяти кристаллических модификаций.
5. Приведите пример химического процесса, не подчиняющегося классическим законам термодинамики.

Примерные кейсы

1. Новое вещество показало высокую эффективность в катализе, но оказалось токсичным для водных организмов. Как следует поступить разработчикам?

Электронный документ

2. При высоком давлении натрий становится прозрачным и неметаллическим. Как это объяснить с позиций химической связи?
3. Учёные синтезировали соединение с отрицательной энтальпией образования, но оно нестабильно. Почему?
4. Реакция, невозможная при нормальных условиях, идёт в условиях космоса. Какие факторы могут этому способствовать?
5. Наночастицы серебра используются в одежде для подавления бактерий. Каковы возможные последствия их попадания в экосистему?

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое диссипативная структура? Приведите пример из химии.
2. Почему классическая термодинамика не всегда применима к биологическим системам?
3. Как давление влияет на химическую активность веществ?
4. Что ограничивает существование элементов с большим порядковым номером?
5. В чём заключается принцип атомной экономичности в зелёной химии?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Объясните, почему некоторые соединения, термодинамически нестабильные, существуют длительное время.
2. Опишите проблему предсказания свойств веществ до их синтеза. Какие методы используются?
3. Проанализируйте, почему вода под высоким давлением может вести себя как металл.
4. Объясните, в чём заключается противоречие между кинетической и термодинамической устойчивостью.
5. Приведите пример химической реакции, нарушающей традиционные представления о механизме превращений.
6. Опишите, какие химические процессы могут происходить в атмосфере Венеры и чем они отличаются от земных.
7. Объясните, почему некоторые катализаторы работают только в наноразмерном состоянии.
8. Какие этические вопросы возникают при создании самовоспроизводящихся химических систем?
9. Оцените роль химии в решении проблемы глобального потепления.
10. Объясните, почему изучение химии экстремальных условий важно для понимания происхождения жизни.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Подготовка научной публикации по химии»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Подготовка научной публикации по химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в вариативную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов навыков оформления, структурирования и публикации научных результатов в области химии в соответствии с общепринятыми требованиями.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

1. Освоить структуру и требования к научной статье.
2. Научиться правильно излагать результаты исследований на русском языке.
3. Овладеть навыками работы с научной литературой и цитированием.
4. Ознакомиться с этическими нормами при подготовке публикаций.
5. Научиться оформлять иллюстрации, таблицы и библиографию в научной статье.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Основы научного письма и структура публикации	10	10	6	4	8	Контест Коллоквиум Проект
2	Оформление научной статьи и процедура публикации	10	10	6	4	8	Контест Коллоквиум Проект
	Зачет с оценкой						
Итого:		20	20	12	8	16	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы научного письма и структура публикации	Краткое описание: Особенности научного стиля: точность, лаконичность, логичность. Структура научной статьи: титульный лист, аннотация, ключевые слова, введение, методы, результаты, обсуждение, заключение. Требования к каждому разделу. Изложение материала без тавтологии и разговорных выражений. Использование химической терминологии. Подготовка текста статьи, включая логическую связь между частями и обоснование актуальности исследования.
2	Оформление научной статьи и процедура публикации	Краткое описание: Работа с литературой: поиск источников, цитирование по ГОСТ, избегание плагиата. Оформление библиографии, использование менеджеров ссылок. Требования к иллюстрациям и таблицам: графики, схемы, фотографии, единицы измерения, подписи. Выбор журнала для публикации. Процедура подачи статьи, рецензирование, ответы на замечания. Этические аспекты: авторство, конфликт интересов, благопристойность публикации.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Рой, О. М. Методика написания научных работ : учебник для вузов / О. М. Рой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20775-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590177> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика : учебное пособие для вузов / И. Б. Короткина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20699-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583382> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/

6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Электронный документ

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): $\langle 0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Какие требования предъявляются к аннотации научной статьи?
2. Почему важно избегать плагиата при подготовке публикации?
3. Как правильно оформить ссылку на статью из журнала по ГОСТ?
4. Какие элементы должны содержаться в разделе «Методы»?
5. Что включают в себя этические нормы научных публикаций?

Примерные домашние задания

1. Напишите аннотацию на русском языке к вымышленной статье о синтезе нового соединения.
2. Оформите библиографическое описание трёх источников: статьи, книги, диссертации по ГОСТ.
3. Подготовьте таблицу с результатами анализа состава вещества, включив заголовок и пояснения.
4. Перепишите фрагмент текста в научном стиле, устранив разговорные выражения.
5. Создайте схему химической реакции и подберите к ней подпись в соответствии с требованиями.

Примерные кейсы

1. Статья была отклонена из-за высокого процента заимствований. Проанализируйте возможные причины и предложите способы исправления.

2. Рецензент указал, что в разделе «Методы» недостаточно подробно описаны условия эксперимента. Перепишите фрагмент с учётом замечания.
3. В таблице не указаны единицы измерения, и подписи к рисункам не соответствуют содержанию. Внесите необходимые исправления.
4. Автор не указал конфликт интересов, хотя исследование финансировалось коммерческой фирмой. Обсудите, нарушена ли этика публикации.
5. При подаче статьи в журнал выяснилось, что формат иллюстраций не соответствует требованиям. Подготовьте изображения к повторной подаче.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Какова структура аннотации научной статьи?
2. Что такое плагиат и как его избежать?
3. Как оформляется ссылка на электронный ресурс по ГОСТ?
4. Какие сведения включают в раздел «Введение»?
5. Что такое рецензирование и зачем оно нужно?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Составьте структуру научной статьи на тему «Синтез и свойства нового производного бензола».
2. Напишите введение к статье, обосновав актуальность исследования.
3. Оформите библиографический список из пяти источников по ГОСТ.
4. Подготовьте подпись к графику зависимости выхода продукта от температуры.
5. Перепишите фрагмент текста, содержащий разговорные выражения, в научном стиле.
6. Проверьте таблицу на соответствие требованиям: заголовок, единицы измерения, пояснения.
7. Составьте аннотацию объёмом 150–200 слов на предложенную тему.
8. Ответьте на типичное замечание рецензента: «Не хватает сравнения с литературными данными».
9. Оформите схему химического синтеза с соблюдением графических норм.
10. Объясните, какие сведения должны быть указаны в разделе «Благодарности» и при каких условиях.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Научная коммуникация в химии»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Научная коммуникация в химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов навыков эффективной передачи научной информации в устной, письменной и цифровой формах, а также развитие умений использовать современные средства и нормы научной коммуникации в химической сфере.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить правила оформления научных текстов по химии.
- Научиться составлять рефераты, доклады, тезисы и статьи.
- Овладеть навыками устной презентации научных результатов.
- Изучить этические нормы научного общения и авторского права.
- Освоить использование электронных ресурсов для научной коммуникации.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Раздел 1. Основы научной речи и письма	8	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Раздел 2. Оформление письменных научных работ	6	20		20	Домашнее задание
3	Раздел 3. Подготовка и проведение устных выступлений	6	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Раздел 4. Электронные формы научной коммуникации	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Раздел 5. Этика и культура научного общения	6	16		16	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Раздел 1. Основы научной речи и письма	Краткое описание: Особенности научного стиля. Терминология в химии. Правила построения предложений, логическая структура текста. Избегание тавтологии, канцеляризмов, разговорных выражений.
2	Раздел 2. Оформление письменных научных работ	Краткое описание: Структура реферата, статьи, курсовой и дипломной работы. Оформление ссылок, цитат, списка литературы по ГОСТ. Правила оформления формул, таблиц, рисунков, схем.
3	Раздел 3. Подготовка и проведение устных выступлений	Краткое описание: Структура доклада: введение, основная часть, заключение. Использование наглядных материалов: слайды, плакаты. Навыки публичного выступления, речь, дикция, контакт с аудиторией.
4	Раздел 4. Электронные формы научной коммуникации	Краткое описание: Использование электронной почты, научных форумов, систем дистанционного обучения. Подготовка презентаций в цифровом виде. Работа с базами данных, электронными журналами, научными профилями.
5	Раздел 5. Этика и культура научного общения	Краткое описание: Понятие научного плагиата. Правила цитирования. Авторство и соавторство. Этические нормы при публикации, рецензировании, участии в конференциях. Ответственность за достоверность информации.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Скибицкий, Э. Г. Научные коммуникации : учебник для вузов / Э. Г. Скибицкий, Е. Т. Китова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19959-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586820> (дата обращения: 22.04.2026)..

2. Каминский, В. А. Органическая химия : учебник для вузов / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 583 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20926-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590051> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Жернакова, М. Б. Деловые коммуникации : учебник и практикум для вузов / М. Б. Жернакова, И. А. Румянцева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16604-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582883> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;

Электронный документ

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое

Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Электронный документ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Какие особенности научного стиля отличают его от разговорного?
2. Зачем нужна аннотация в научной статье?
3. Как правильно оформить ссылку на журнал по ГОСТ?
4. Что должно быть на первом слайде доклада?
5. Почему недопустимо использование чужих данных без указания источника?

Примерные домашние задания

1. Напишите аннотацию объёмом до 150 слов на тему «Способы очистки органических веществ».
2. Оформите список из 5 источников по ГОСТ для научной статьи.
3. Подготовьте план устного доклада на тему «Периодический закон Д.И. Менделеева».
4. Создайте 5 слайдов презентации по теме «Классификация химических реакций».
5. Перепишите отрывок текста в научном стиле, устранив разговорные выражения.

Примерные кейсы

1. Студент использовал в докладе чужую схему без указания автора. Является ли это нарушением? Обоснуйте.
2. При оформлении списка литературы использованы интернет-сайты без даты обращения. Допустимо ли это?
3. Во время выступления докладчик не ответил на вопрос аудитории. Как он должен был поступить?
4. В статье указаны соавторы, не участвовавшие в исследовании. Нарушает ли это этические нормы?
5. Презентация содержит много текста на одном слайде. Как это повлияет на восприятие доклада?

Примерные задания по коллоквиуму

1. Какие разделы включает структура научной статьи?
2. Что такое плагиат и как его избежать?
3. Какие требования предъявляются к заголовку научного доклада?

Электронный документ

4. Как правильно цитировать источник в тексте работы?
5. Какие элементы должны быть на слайдах презентации?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Напишите аннотацию к реферату на тему «Химические свойства металлов первой группы».
2. Оформите библиографический список из 6 источников по ГОСТ.
3. Подготовьте текст устного выступления (на 5 минут) на тему «Роль химии в повседневной жизни».
4. Создайте презентацию из 6 слайдов на тему «Методы разделения смесей».
5. Перепишите фрагмент текста, устранив стилистические ошибки и приведя к научному стилю.
6. Проверьте список литературы на соответствие требованиям ГОСТ и внесите исправления.
7. Подготовьте тезисы доклада для студенческой конференции по заданной теме.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы программирования»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы программирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов базовых навыков алгоритмического мышления и программирования, необходимых для решения задач химического профиля с использованием вычислительных методов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основы алгоритмизации и структурированного подхода к решению задач.
- Овладеть синтаксисом и основными конструкциями языка программирования.
- Научиться применять программирование для обработки данных в химических расчётах.
- Развить навыки отладки и тестирования программ.
- Сформировать способность использовать программные средства для автоматизации расчётов и анализа результатов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Введение в программирование	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Основные конструкции языка программирования	6	20		20	Домашнее задание
3	Работа с массивами и строками	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Подпрограммы и модульное программирование	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Применение программирования в химии	8	16		16	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в программирование	Краткое описание: Понятие алгоритма, основные свойства. Этапы решения задач на компьютере. Обзор языков программирования. Среда разработки. Первые программы: ввод, вывод, присваивание.
2	Основные конструкции языка программирования	Краткое описание: Типы данных. Переменные и константы. Арифметические и логические выражения. Условные операторы. Операторы выбора. Циклы: с параметром, с предусловием, с постусловием.
3	Работа с массивами и строками	Краткое описание: Одномерные и двумерные массивы. Обработка массивов. Строковый тип данных. Основные операции со строками. Применение при обработке химических формул и последовательностей.
4	Подпрограммы и модульное программирование	Краткое описание: Функции и процедуры. Параметры подпрограмм. Локальные и глобальные переменные. Принципы модульного программирования. Примеры использования при расчёте химических величин.
5	Применение программирования в химии	Краткое описание: Обработка экспериментальных данных. Построение графиков. Расчёт концентраций, pH, термодинамических параметров. Автоматизация расчётов по уравнениям реакций. Примеры интеграции программирования в химические задачи.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567821>.

2. Гаско, Р. Простой Python просто с нуля / Р. Гаско ; под ред. Н. Ю. Комлева. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2023. - 256 с. - (Серия «Программирование»). - ISBN 978-5-91359-334-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185854>.

Дополнительная литература:

1. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581329>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка

Электронный документ

1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое

Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

Электронный документ

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее

Активность	Вес	Количество	Описание
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Объясните разницу между алгоритмами с циклом "пока" и "до".
2. Приведите пример задачи из химии, решаемой с помощью условного оператора.
3. Обсудите, как можно использовать массивы для хранения данных о концентрациях веществ.
4. Объясните, зачем нужны функции при расчёте термодинамических величин.
5. Предложите способ автоматизации вычисления молярной массы по химической формуле.

Примерные домашние задания

1. Напишите программу, вычисляющую массовую долю элемента в соединении по заданной формуле.
2. Составьте программу для перевода температуры из шкалы Цельсия в Кельвины и Фаренгейты.
3. Реализуйте программу, определяющую количество вещества по массе и молярной массе.
4. Напишите программу, которая находит максимальное значение в массиве концентраций.
5. Создайте программу, проверяющую, является ли данная химическая формула оксидом, кислотой или основанием.

Примерные кейсы

1. Разработайте программу для расчёта pH раствора слабой кислоты по заданной концентрации и константе диссоциации.
2. Автоматизируйте расчёт выхода продукта реакции по исходным веществам с учётом ограничивающего реагента.
3. Создайте программу, строящую таблицу растворимости солей по заданным ионам.
4. Разработайте приложение для определения типа химической реакции (соединение, разложение, замещение, обмен) по формулам реагентов и продуктов.
5. Реализуйте программу, обрабатывающую данные титрования и строящую кривую титрования.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Опишите этапы создания программы для решения химической задачи.
2. Объясните, как работает цикл с предусловием, приведите пример из химии.
3. Что такое функция? Приведите пример её использования при расчёте энергии активации.
4. Как обрабатываются строки при определении валентности элемента по формуле?

5. В чём преимущество модульного подхода при написании программ для химического анализа?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Напишите программу, вычисляющую молярную концентрацию раствора по массе вещества, объёму и молярной массе.
2. Составьте алгоритм и программу для определения степени окисления элемента в соединении.
3. Реализуйте программу, которая по уравнению реакции определяет тип реакции и вычисляет массу продукта.
4. Напишите программу, обрабатывающую массив данных о pH растворов и определяющую среднее значение и количество кислых образцов.
5. Создайте программу для расчёта теплового эффекта реакции по стандартным энтальпиям образования.
6. Разработайте программу, которая по заданной формуле вещества определяет его класс (оксид, соль, кислота, основание).
7. Напишите программу, строящую таблицу зависимости скорости реакции от температуры в заданном диапазоне.
8. Реализуйте программу, определяющую изотопный состав элемента по заданным изотопам и их содержанию.
9. Составьте программу для вычисления объёма газа по уравнению Менделеева–Клапейрона.
10. Напишите программу, которая по данным о растворимости строит график зависимости растворимости от температуры.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Химическая технология»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химическая технология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов знаний о промышленных способах получения важнейших химических веществ и материалов, а также понимания принципов организации химических производств.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия и законы химической технологии.
- Изучить технологические процессы получения ключевых неорганических и органических соединений.
- Понять влияние условий проведения процессов на выход и качество продуктов.
- Ознакомиться с устройством и работой типового химического оборудования.
- Рассмотреть вопросы экологии и безопасности в химической промышленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы химической технологии	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Технология производства неорганических веществ	6	20		20	Домашнее задание
3	Технология производства органических соединений	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Химико- технологические системы и процессы	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Экологические и энергетические аспекты химических производств	8	16		16	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы химической технологии	Краткое описание: Понятие химического производства. Стадии химико-технологического процесса. Виды сырья. Техничко-экономические показатели. Балансовые расчёты. Непрерывные и периодические процессы.
2	Технология производства неорганических веществ	Краткое описание: Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, щелочей, минеральных удобрений. Особенности каталитических процессов. Использование природных ресурсов.
3	Технология производства органических соединений	Краткое описание: Основы переработки нефти и газа. Крекинг, риформинг, ректификация. Производство этилена, метанола, полимеров. Сырьё и продукты органического синтеза.
4	Химико-технологические системы и процессы	Краткое описание: Принципы организации поточных схем. Теплообмен, массообмен, гидродинамика в аппаратах. Типы реакторов. Автоматизация и контроль технологических процессов.
5	Экологические и энергетические аспекты химических производств	Краткое описание: Вторичное использование сырья. Очистка отходящих газов и сточных вод. Энергосбережение. Безотходные и малоотходные технологии. Требования промышленной и экологической безопасности.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебник для вузов / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 114 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11830-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566410> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Методы оптимизации в химической технологии: компьютерные программы для многоцелевой оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Холоднов, Д. А. Краснобородько, Р. Ю. Кулишенко, М. Ю. Лебедева. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20513-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588680> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		

Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotics Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{экзамен}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Объясните, почему процесс получения аммиака проводят под давлением.
2. Как влияет температура на выход серной кислоты в процессе контактирования?
3. Почему при переработке нефти применяют ректификацию?
4. Какие меры применяют для снижения выбросов в производстве азотной кислоты?
5. В чём преимущество непрерывного производства перед периодическим?

Примерные домашние задания

1. Рассчитайте расход азота и водорода для получения 1 тонны аммиака.
2. Постройте схему производства серной кислоты методом контактного окисления.
3. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе получения этилена из этана.
4. Определите массу известняка, необходимую для получения 1 тонны негашёной извести.
5. Подготовьте сообщение о способах утилизации сероводорода в нефтепереработке.

Примерные кейсы

1. На заводе по производству аммиака снизился выход продукта. Предложите возможные причины и пути устранения.
2. Разработайте меры по снижению выбросов оксидов азота в цехе азотной кислоты.
3. Проанализируйте возможность использования тепла экзотермической реакции синтеза аммиака для нужд производства.
4. Оцените экологические риски при аварийном сбросе серной кислоты и предложите действия по ликвидации последствий.
5. Сравните эффективность двух способов получения водорода: паровой конверсии метана и электролиза воды.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Дайте определение химико-технологического процесса.
2. Какие факторы влияют на смещение равновесия в синтезе аммиака?
3. Что такое катализатор и как он используется в производстве серной кислоты?
4. Как устроена ректификационная колонна и для чего она применяется?
5. Какие типы реакторов применяются в химической промышленности?

Электронный документ

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Опишите технологическую схему производства аммиака, включая условия процесса и оборудование.
2. Рассчитайте расход воздуха для сжигания серы при производстве сернистого газа, если масса серы — 32 кг.
3. Напишите уравнения реакций и опишите условия синтеза метанола из синтез-газа.
4. Объясните, как проводится очистка нефти перед переработкой.
5. Охарактеризуйте способы получения минеральных удобрений на примере аммиачной селитры.
6. Опишите устройство и принцип действия трубчатого реактора.
7. Рассчитайте выход продукта, если в реакцию вступило 100 кг этилена, а получено 80 кг этанола.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Квантовая химия»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Квантовая химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов представлений о фундаментальных принципах квантовой механики и их применении для описания строения и свойств атомов и молекул.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— Освоить основные положения квантовой механики, лежащие в основе химических явлений.

— Изучить квантово-механическое описание атомов и электронных конфигураций.

— Понять природу химической связи с позиций метода молекулярных орбиталей и метода валентных связей.

— Научиться интерпретировать спектральные данные на основе квантовых представлений.

— Развить способность применять квантовые модели для объяснения периодических свойств элементов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы квантовой механики	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Квантовое описание атома	6	10		10	Домашнее задание
3	Электронная структура атомов и периодическая система	8	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Теории химической связи	6	20		20	Домашнее задание Кейс
5	Квантовые основы спектроскопии	6	16		16	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы квантовой механики	Краткое описание: Кризис классической физики. Постулаты квантовой механики. Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шрёдингера. Принцип неопределённости. Операторы физических величин.
2	Квантовое описание атома	Краткое описание: Атом водорода. Квантовые числа. Атомные орбитали. Распределение электронной плотности. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Приближённые методы расчёта.
3	Электронная структура атомов и периодическая система	Краткое описание: Принцип Паули, правило Хунда, правило заполнения орбиталей. Электронные конфигурации элементов. Объяснение периодических закономерностей: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону.
4	Теории химической связи	Краткое описание: Метод валентных связей. Гибридизация орбиталей. Метод молекулярных орбиталей. Сигма- и пи-связи. Полярность связи. Объяснение геометрии молекул.
5	Квантовые основы спектроскопии	Краткое описание: Квантовая природа поглощения и испускания света. Электронные, колебательные и вращательные переходы. Принципы ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной спектроскопии. Интерпретация спектров.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 2. Квантовая химия : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00128-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585036> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 1. Квантовая механика : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00127-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585035> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Степанов, Н. Ф. Квантовая механика и квантовая химия : учебник и практикум для вузов / Н. Ф. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10665-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590570> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка

1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое

Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему поведение электрона в атоме нельзя описать законами классической механики?
2. Как квантовые числа определяют форму и ориентацию атомной орбитали?
3. Объясните, как принцип Паули влияет на строение электронных оболочек.
4. В чём различие между сигма- и пи-связью с точки зрения перекрывания орбиталей?

5. Как объяснить появление линий в атомном спектре водорода с позиций квантовой теории?

Примерные домашние задания

1. Запишите значения всех квантовых чисел для электронов на 2p-подуровне.
2. Постройте энергетическую диаграмму заполнения орбиталей для атома кислорода.
3. Определите число неспаренных электронов в атоме марганца в основном состоянии.
4. Изобразите схему образования молекулы азота методом молекулярных орбиталей.
5. Объясните, почему молекула гелия не существует, используя метод молекулярных орбиталей.

Примерные кейсы

1. Экспериментально установлено, что ион Cr^{3+} имеет три неспаренных электрона. Подтвердите это с помощью электронной конфигурации.
2. Объясните аномальную электронную конфигурацию атома хрома с точки зрения квантовой химии.
3. На основе метода молекулярных орбиталей объясните, почему молекула кислорода парамагнитна.
4. Проанализируйте изменение энергии ионизации в ряду литий — бериллий — бор с позиций электронного строения.
5. Сравните прочность связей в молекулах N_2 и O_2 , используя порядок связи по методу молекулярных орбиталей.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Сформулируйте физический смысл волновой функции.
2. Что такое орбиталь? Чем она отличается от орбиты?
3. Каково значение принципа неопределённости в квантовой химии?
4. В чём суть метода молекулярных орбиталей?
5. Как связаны длина волны излучения и энергия перехода электрона?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Запишите уравнение Шрёдингера для атома водорода и объясните физический смысл его решений.
2. Определите электронную конфигурацию атома железа и его иона Fe^{2+} .
3. Объясните геометрию молекулы воды с позиций гибридизации орбиталей кислорода.
4. Постройте диаграмму молекулярных орбиталей для молекулы фтора и определите порядок связи.
5. Рассчитайте энергию фотона, соответствующего переходу электрона в атоме водорода с уровня $n=3$ на $n=2$.
6. Объясните периодическое изменение атомного радиуса в пределах периода и группы.
7. Опишите образование σ - и π -связей в молекуле этилена.
8. Почему молекула неона не образует химических связей с позиций метода молекулярных орбиталей?
9. Объясните, как квантовые постулаты объясняют дискретность атомных спектров.
10. Сравните метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей на примере описания молекулы водорода.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Электрохимия»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электрохимия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов знаний о закономерностях протекания окислительно-восстановительных процессов на границе раздела фаз с участием электрического тока и их роли в химических системах.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия и законы электрохимии.
- Изучить строение и функционирование гальванических элементов и электролизёров.
- Научиться рассчитывать электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов.
- Понять механизмы электродных процессов и переноса заряда.
- Рассмотреть практическое применение электрохимических процессов в науке и технике.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы электрохимии	6	10		10	Домашнее задание Коллоквиум
2	Гальванические элементы	6	20		20	Домашнее задание
3	Электролиз	8	20		20	Домашнее задание Кейс
4	Кинетика электродных процессов	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Применение электрохимических методов	6	16		16	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы электрохимии	Краткое описание: Понятие об электролитах и электропроводности. Ионная проводимость. Двойной электрический слой. Электродный потенциал. Виды электродов.
2	Гальванические элементы	Краткое описание: Принцип действия гальванических элементов. Схема элемента Даниэля–Якоби. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Расчёт ЭДС.
3	Электролиз	Краткое описание: Законы Фарадея. Процессы на катоде и аноде. Электролиз расплавов и растворов. Выход по току. Практическое применение электролиза.
4	Кинетика электродных процессов	Краткое описание: Поляризация электродов. Типы поляризации: концентрационная, химическая, электронная. Перенапряжение. Скорость электродных реакций.
5	Применение электрохимических методов	Краткое описание: Аккумуляторы и топливные элементы. Коррозия металлов и способы защиты. Электрохимические методы анализа. Гальваностегия и гальванопластика.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 2. Квантовая химия : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00128-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585036> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 1. Квантовая механика : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00127-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585035> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Степанов, Н. Ф. Квантовая механика и квантовая химия : учебник и практикум для вузов / Н. Ф. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10665-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590570> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;

- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое

Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Электронный документ

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему возникает электродный потенциал на границе металл–раствор?
2. Как изменяется ЭДС гальванического элемента при разбавлении раствора соли одного из электродов?
3. Почему при электролизе водного раствора хлорида натрия на катоде выделяется водород, а не натрий?
4. Что такое перенапряжение и как оно влияет на ход электролиза?
5. Как работает водородно-кислородный топливный элемент?

Примерные домашние задания

1. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, составленного из цинкового и медного электродов в растворах их солей с концентрацией 1 моль/л.
2. Напишите уравнения процессов, протекающих при электролизе расплава хлорида калия.
3. Определите массу алюминия, выделившегося при электролизе расплава оксида алюминия, если через электролизёр пропущено 9650 Кл электричества.
4. Постройте схему концентрационного гальванического элемента и объясните его работу.
5. Напишите уравнение Нернста для медного электрода и объясните влияние концентрации ионов на потенциал.

Примерные кейсы

1. При электролизе раствора сульфата меди на аноде выделяется кислород, а не медь. Объясните причину и предложите условия для выделения меди на аноде.

2. ЭДС гальванического элемента со временем уменьшается. Проанализируйте возможные причины и предложите способы стабилизации напряжения.
3. Железное изделие покрыто цинком. Объясните, как это предотвращает коррозию, с позиций электрохимии.
4. При зарядке аккумулятора выделяется газ. Определите, какой это газ, и объясните причину его образования.
5. В растворе содержатся ионы меди, цинка и серебра. Укажите порядок их восстановления при электролизе и обоснуйте ответ.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое электродный потенциал и от чего он зависит?
2. Сформулируйте первый и второй законы Фарадея.
3. Как устроен стандартный водородный электрод?
4. Что такое поляризация и какие её виды существуют?
5. Чем отличается гальванический элемент от электролизёра?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, в котором цинковый электрод находится в растворе ZnSO_4 с концентрацией 0,01 моль/л, а медный — в растворе CuSO_4 с концентрацией 1 моль/л.
2. Напишите уравнения катодного и анодного процессов при электролизе водного раствора хлорида меди (II).
3. Определите массу серебра, выделившегося на катоде при пропускании тока силой 2 А в течение 30 минут через раствор нитрата серебра.
4. Объясните, почему при электролизе водного раствора сульфата натрия на катоде выделяется водород, а на аноде — кислород.
5. Постройте схему гальванического элемента, в котором протекает реакция: $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$. Укажите анод и катод.
6. Что такое перенапряжение водорода? Как оно зависит от материала электрода?
7. Опишите устройство и принцип действия свинцового аккумулятора.
8. Объясните механизм электрохимической коррозии железа во влажном воздухе.
9. Как изменится потенциал серебряного электрода при разбавлении раствора AgNO_3 в 10 раз?
10. Сравните процессы, происходящие при электролизе раствора и расплава хлорида магния.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Высокомолекулярные соединения»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высокомолекулярные соединения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать студентов систематических знаний о строении, свойствах, методах получения и превращения высокомолекулярных соединений, а также их роли в природе и технике.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

1. Освоить основные понятия химии высокомолекулярных соединений.
2. Изучить механизмы реакций полимеризации и поликонденсации.
3. Понять зависимость физико-химических свойств полимеров от их строения.
4. Ознакомиться с природными и синтетическими высокомолекулярными соединениями.
5. Рассмотреть применение и поведение полимеров в различных агрегатных состояниях и условиях.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Методы синтеза высокомолекулярных соединений	6	20		20	Домашнее задание
3	Строение и физико- химические свойства полимеров	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Природные высокомолекулярные соединения	6	16		16	Домашнее задание Кейс
5	Синтетические и модифицированные полимеры	8	10		10	Домашнее задание Кейс
	Экзамен			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		228				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		6				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	Краткое описание: Определение полимера, олигомера, мономера. Структурное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и пространственные макромолекулы. Молекулярная масса и её распределение.
2	Методы синтеза высокомолекулярных соединений	Краткое описание: Полимеризация: радикальная, ионная, координационная. Поликонденсация. Инициаторы, катализаторы, условия проведения процессов. Кинетика роста цепи и регулирование молекулярной массы.
3	Строение и физико-химические свойства полимеров	Краткое описание: Тактичность, стереорегулярность. Кристалличность и аморфность. Тепловые свойства: температура стеклования и плавления. Механические, реологические и растворительные свойства.
4	Природные высокомолекулярные соединения	Краткое описание: Полисахариды: целлюлоза, крахмал, хитин. Природные каучуки. Белки: первичная, вторичная, третичная структура. Нуклеиновые кислоты. Биологическая роль и свойства.

5	Синтетические и модифицированные полимеры	Краткое описание: Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид. Полиамиды, полиэферы, полиуретаны. Каучуки синтетические. Химическая модификация полимеров. Биоразлагаемые материалы.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19464-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583166> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Максанова, Л. А. Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности : учебное пособие для вузов / Л. А. Максанова, О. Ж. Аюрова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19764-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587128> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое

Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times$ среднее за домашние задания + $0,15 \times$ коллоквиум + $0,3 \times$ кейс + $0,15 \times$ экзамен».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему молекулярная масса полимера не имеет одного строгого значения?
2. Как строение макромолекулы влияет на температуру стеклования полимера?
3. Почему природный каучук становится эластичным после вулканизации?
4. В чём отличие полимеризации от поликонденсации по механизму и продуктам?
5. Почему аморфные полимеры прозрачны, а кристаллические — мутные?

Примерные домашние задания

1. Напишите уравнение реакции полимеризации пропилена и укажите структурное звено.
2. Определите мономеры и тип реакции для получения полиэтилентерефталата.
3. Постройте фрагмент макромолекулы изотактического полипропилена.
4. Объясните, почему целлюлоза образует прочные волокна, а крахмал — нет.
5. Подготовьте таблицу с примерами пяти природных полимеров и их биологической ролью.

Примерные кейсы

1. При синтезе поливинилхлорида получен продукт с низкой вязкостью. Проанализируйте, что это может означать с точки зрения молекулярной массы и предложите пути коррекции процесса.
2. Полимерное волокно теряет прочность при увлажнении. Объясните возможную причину с позиций строения и полярности.
3. При хранении образца каучука на свету он затвердел. Определите тип деструкции и предложите способ защиты.
4. Биополимер теряет активность при нагревании. Объясните, какие структурные уровни при этом разрушаются.
5. При переработке полимера наблюдается деформация изделия. Свяжите это с температурой стеклования и условиями эксплуатации.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое степень полимеризации и как её определяют?
2. Какие факторы влияют на кристалличность полимера?
3. Что такое вулканизация и как она изменяет свойства каучука?
4. Чем отличается линейный полимер от сетчатого?

Электронный документ

5. Как определяется средняя молекулярная масса по вязкости?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Напишите схему синтеза полиметилметакрилата из метилметакрилата. Укажите тип реакции.
2. Объясните, почему полиэтилен высокой плотности имеет более высокую температуру плавления, чем полиэтилен низкой плотности.
3. Опишите строение молекулы крахмала и сравните его со строением целлюлозы.
4. Рассчитайте среднюю молекулярную массу полимера, если степень полимеризации равна 5000, а молярная масса структурного звена — 100 г/моль.
5. Напишите уравнение реакции вулканизации каучука серой.
6. Объясните, почему полимеры не плавятся при одной температуре, а переходят в вязкотекучее состояние в интервале температур.
7. Сравните механические свойства аморфного и кристаллического полимеров.
8. Опишите механизм радикальной полимеризации на примере получения полистирола.
9. Как химическая модификация может изменить свойства природного полимера? Приведите пример.
10. Объясните, почему белки теряют биологическую активность при денатурации.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Химия поверхности»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия поверхности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов знаний о физико-химических процессах, протекающих на границе раздела фаз, и их роли в природных, биологических и промышленных системах.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия химии поверхности: адсорбция, поверхностное натяжение, смачивание.
- Изучить механизмы физической и химической адсорбции.
- Понять природу поверхностных явлений в дисперсных системах.
- Ознакомиться с ролью межфазных процессов в катализе и коррозии.
- Рассмотреть практическое применение явлений на поверхности в химической технологии и экологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основные понятия химии поверхности	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Адсорбция на твёрдых и жидких поверхностях	6	20		20	Домашнее задание
3	Поверхностно- активные вещества	6	10		10	Домашнее задание Кейс
4	Коллоидные системы и их устойчивость	8	16		16	Домашнее задание Кейс
5	Поверхностные явления в химических процессах	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основные понятия химии поверхности	Краткое описание: Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Свободная энергия поверхности. Смачивание, угол смачивания. Адгезия и когезия. Значение межфазных явлений в природе и технике.
2	Адсорбция на твёрдых и жидких поверхностях	Краткое описание: Физическая и химическая адсорбция. Изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха. Активированный уголь и его применение. Адсорбция из растворов на твёрдых адсорбентах.
3	Поверхностно-активные вещества	Краткое описание: Строение и свойства ПАВ. Поверхностная активность. Мицеллообразование. Классификация ПАВ. Применение в быту и промышленности.
4	Коллоидные системы и их устойчивость	Краткое описание: Дисперсные системы. Лиофильные и лиофобные золи. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления. Коагуляция и седиментация.
5	Поверхностные явления в химических процессах	Краткое описание: Гетерогенный катализ и роль поверхности катализатора. Коррозия металлов и защита от неё. Флотация. Применение поверхностных явлений в очистке воды и воздуха.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 2. Квантовая химия : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00128-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585036> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 1. Квантовая механика : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00127-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585035> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Степанов, Н. Ф. Квантовая механика и квантовая химия : учебник и практикум для вузов / Н. Ф. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10665-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590570> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка

1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое

Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать,
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему капля ртути на стекле принимает форму шара?
2. Как строение молекулы ПАВ влияет на её способность снижать поверхностное натяжение?
3. В чём отличие физической адсорбции от хемосорбции?
4. Почему пена устойчива в присутствии ПАВ?

Электронный документ

5. Как двойной электрический слой предотвращает коагуляцию коллоидных частиц?

Примерные домашние задания

1. Объясните, почему мыло хорошо удаляет жирные пятна с ткани.
2. Постройте схему строения мицеллы в водном растворе мыла.
3. Определите, на каком из электродов — катоде или аноде — будет накапливаться золь серы, если частицы заряжены отрицательно.
4. Напишите уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра и объясните физический смысл входящих в него величин.
5. Приведите пример природного процесса, в котором важную роль играет смачивание.

Примерные кейсы

1. При фильтрации воды через активированный уголь содержание органических примесей снизилось. Объясните механизм очистки.
2. После добавления соли в золь гидроксида железа(III) произошла коагуляция. Объясните причину и укажите порог коагуляции.
3. На заводе по производству моющих средств увеличена концентрация ПАВ, но пена стала хуже. Предложите возможное объяснение.
4. Катализатор на основе платины со временем утратил активность. Проанализируйте возможные причины с точки зрения химии поверхности.
5. При хранении коллоидного раствора серебра появился осадок. Определите причину и предложите способы стабилизации золя.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что такое адсорбция и чем она отличается от абсорбции?
2. Как зависит поверхностное натяжение от природы жидкости?
3. Что такое критическая концентрация мицеллообразования?
4. Какие факторы влияют на устойчивость лиофобных коллоидов?
5. В чём суть правила Шульце–Гарди?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Объясните, почему адсорбция газа на твёрдом адсорбенте уменьшается с повышением температуры.
2. Рассчитайте поверхностное натяжение жидкости, если при подъёме её в капилляре радиусом 0,2 мм высота столба составила 1,5 см (плотность жидкости — 0,8 г/см³).
3. Напишите схему строения двойного электрического слоя на границе «раствор — твёрдое тело» для отрицательно заряженного золя.
4. Определите, какой ион будет вызывать коагуляцию золя гидроксида алюминия, заряженного положительно: Cl^- , SO_4^{2-} или PO_4^{3-} . Обоснуйте ответ.
5. Объясните, как ПАВ используются при борьбе с нефтяными разливами на воде.
6. Опишите механизм действия катализатора в реакции разложения пероксида водорода.
7. Почему угольные фильтры эффективны для очистки воздуха от запахов?
8. Как изменяется адсорбция ПАВ из раствора на поверхности раздела вода–воздух с ростом концентрации?
9. Объясните, почему капля воды на восковой поверхности не растекается.
10. Сравните процессы смачивания на чистой и загрязнённой поверхности металла.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Нanomатериалы и нанотехнологии»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Нanomатериалы и нанотехнологии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов знаний о свойствах, методах получения и применении материалов с наноразмерной структурой, а также понимания роли нанотехнологий в современной химии и смежных областях.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- Освоить основные понятия нанонауки и нанотехнологий.
- Изучить особенности физико-химических свойств веществ в наноразмерном состоянии.
- Ознакомиться с методами синтеза и анализа наноматериалов.
- Понять принципы применения наноматериалов в различных областях.
- Рассмотреть вопросы экологической и биологической безопасности нанотехнологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Основы нанонауки	6	20		20	Домашнее задание Коллоквиум
2	Классификация наноматериалов	8	20		20	Домашнее задание
3	Методы получения наноматериалов	6	16		16	Домашнее задание Кейс
4	Методы исследования наноматериалов	6	10		10	Домашнее задание Кейс
5	Применение наноматериалов и нанотехнологий	6	10		10	Домашнее задание Кейс
	Зачет с оценкой			6		
Итого:		32	76	6	76	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы нанонауки	Краткое описание: Понятие наноматериала. Характерные размеры и масштабы. Квантовые и поверхностные эффекты. Отличие наноструктурированных материалов от макровеществ.
2	Классификация наноматериалов	Краткое описание: Нульмерные, одномерные, двумерные и трёхмерные наноматериалы. Наночастицы, нанотрубки, наноплёнки, квантовые точки. Примеры: фуллерены, графен, нанозолото.
3	Методы получения наноматериалов	Краткое описание: Химические методы: восстановление, гидролиз, золь-гель процесс. Физические методы: лазерная абляция, конденсация паров. Механическое дробление. Требования к чистоте и дисперсности.
4	Методы исследования наноматериалов	Краткое описание: Электронная микроскопия (просвечивающая, сканирующая). Атомно-силовая микроскопия. Рентгеновская дифракция. Спектроскопия. Определение размера, формы и состава наночастиц.
5	Применение наноматериалов и нанотехнологий	Краткое описание: Наноматериалы в катализе, медицине, электронике, энергетике и экологии. Наночастицы в лекарственных препаратах. Антибактериальные покрытия. Перспективы и ограничения использования нанотехнологий.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Рогов, В. А. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584353> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Рогов, В. А. Компьютерное моделирование процессов нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 90 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21019-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590095> (дата обращения: 22.04.2026).

3. Доломатов, М. Ю. Физико-химия наночастиц : учебник для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13077-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587877> (дата обращения: 22.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Углеродные наноматериалы и наноструктуры: одностенные нанотрубки : учебник для вузов / под редакцией М. Р. Предтеченского. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20299-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569246> (дата обращения: 22.04.2026).

2. Егорова, Е. М. Биомедицинские нанотехнологии: исследование действия наночастиц металлов на биологические объекты : учебник для вузов / Е. М. Егорова, А. А. Кубатиев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12250-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557618> (дата обращения: 22.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Электронный документ

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механические калькуляторы;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		

Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое

Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекция, семинары и домашние задания, кейс, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия

решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Зачтено	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Зачтено	Отлично	
8	Зачтено	Отлично	
7	Зачтено	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Зачтено	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Оценка за зачет	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
5	Зачтено	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Зачтено	Удовлетворительно	
3	Не зачтено	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не зачтено	Не сдан	
1	Не зачтено	Не сдан	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	40%	13	Набор задач по темам недели
Коллоквиум	15%	1	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Кейс	30%	3	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Зачет с оценкой	15%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по курсу

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): « $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,15 \times \text{коллоквиум} + 0,3 \times \text{кейс} + 0,15 \times \text{зачет с оценкой}$ ».

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Почему золото в виде наночастиц имеет красный цвет, а не жёлтый?
2. Как размер частиц влияет на химическую активность вещества?
3. Почему графен обладает высокой электропроводностью?
4. В чём преимущество катализаторов на основе наночастиц?
5. Почему наноматериалы могут быть токсичны для живых организмов?

Примерные домашние задания

1. Найдите и опишите три примера наноматериалов, используемых в быту.

2. Объясните, как метод золь-гель позволяет получать наноплёнки.
3. Сравните прочность графена и стали, приведя данные из научных источников.
4. Подготовьте схему получения серебряных наночастиц химическим восстановлением.
5. Объясните, почему наночастицы оксида цинка используются в солнцезащитных кремах.

Примерные кейсы

1. Наночастицы серебра добавлены в ткань для придания антибактериальных свойств. Объясните механизм действия и возможные риски.
2. Катализатор на основе платиновых наночастиц показал высокую активность, но быстро деградировал. Предложите возможные причины и пути стабилизации.
3. При введении наночастиц в организм часть из них накопилась в печени. Проанализируйте возможные последствия.
4. Наноматериал использован для очистки воды от тяжёлых металлов. Опишите механизм адсорбции ионов на его поверхности.
5. Графен применяется в аккумуляторах. Объясните, как это влияет на их ёмкость и скорость зарядки.

Примерные задания по коллоквиуму

1. Что означает префикс «нано» в научном понимании?
2. Какие эффекты проявляются у веществ при переходе к наноразмерам?
3. Чем отличается нанотрубка от графена?
4. Как работает атомно-силовой микроскоп?
5. Почему наноматериалы имеют большую удельную поверхность?

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Объясните, как квантовые эффекты проявляются в наночастицах полупроводников.
2. Опишите способ получения наночастиц оксида железа методом осаждения.
3. Рассчитайте удельную поверхность сферических наночастиц диаметром 10 нм (плотность вещества — 5 г/см³).
4. Объясните, почему наночастицы могут проникать через биологические барьеры.
5. Сравните методы физического и химического синтеза наноматериалов по чистоте и дисперсности продукта.
6. Опишите устройство и принцип действия солнечной батареи на основе квантовых точек.
7. Как наноматериалы используются в доставке лекарств к опухолевым клеткам?
8. Объясните, почему нанокатализаторы эффективнее традиционных.
9. Какие меры безопасности необходимы при работе с нанопорошками?
10. Приведите пример экологического применения наноматериалов и опишите механизм их действия.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Разработка на Python»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Разработка на Python» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) дает умение программирования, используемым в различных областях, таких как веб-разработка, анализ данных и машинное обучение. Освоение Python позволяет эффективно решать сложные задачи в профессиональной деятельности.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в вариативную часть Блока 1, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов навыков программирования на языке Python, включая разработку, отладку и оптимизацию приложений.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоение основ языка Python и принципы структурирования кода;
- понимание базовых принципов анализа и визуализации данных;
- структурирование решений с использованием функций и классов;
- выполнение базовых обработок и анализ данных;

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен:

знать:

- основные принципы работы с переменными и их типами в Python;
- арифметические и логические операции, их синтаксис и применение;
- понятие функций, их назначение и синтаксис объявления;
- основные коллекции в Python: строки, списки, словари, множества и кортежи;
- принципы работы с файлами: чтение, запись, работа с текстовыми файлами;
- области видимости переменных в контексте функций и модулей;
- основные концепции API: что такое API, принципы взаимодействия с REST API;
- формат JSON: структура, ключи, значения, вложенность и правила обработки;
- основные команды Git: создание репозитория, ветвление, коммиты, слияние и разрешение конфликтов;
- основы работы с GitLab: создание проектов, управление ветками, MR;
- принципы разработки ботов, особенности взаимодействия с Telegram Bot API;

уметь:

- использовать встроенные методы и операции для работы со строками, списками, словарями, множествами и кортежами;
- писать и вызывать функции, включая функции с параметрами и возвратом значений;
- обрабатывать файлы: открывать, читать, записывать данные и управлять файлами через менеджеров контекста (with);
- выполнять базовую отладку кода и использовать рекомендации по написанию читаемого и поддерживаемого кода;
- создавать срезы для строк и списков, использовать итерации и циклы для работы с коллекциями;
- использовать основные конструкции Python для обработки ошибок (try-except);

- выполнять запросы к REST API с использованием библиотеки requests (GET, POST, PUT, DELETE);
- получать и обрабатывать данные из JSON-ответов API;
- писать базовые программы для автоматизации задач с использованием API;
- работать с Git для управления версионностью проекта: выполнять коммиты, переключаться между ветками, работать с удаленными репозиториями;
- разрабатывать боты с использованием библиотеки python-....-bot;
- реализовывать базовые команды и обработчики событий для бота, работать с инлайн-кнопками и пользовательскими вводами;

владеть:

- реализацией программы для решения задач базового уровня сложности с использованием коллекций и функций;
- организацией кода в небольшие модули, используя функции для структурирования программы;
- автоматизацией обработки данных из файлов;
- эффективным использованием коллекции для хранения и обработки данных;
- применением базовых принципов алгоритмизации при решении задач (например, работа с последовательностями, поиск, сортировка);
- разработкой решений, соответствующих требованиям к качеству кода (PEP 8);
- разработкой полнофункциональных ботов для решения прикладных задач;
- взаимодействием с несколькими API в рамках одной программы, комбинируя их результаты;
- созданием и ведением проекта в GitLab;
- организацией проектной структуры для разработки бота: модульный код, разделение логики API и взаимодействия с пользователем;
- навыком решать типовые задачи взаимодействия с пользователем;
- навыком разрабатывать проекты в команде с использованием Git: создавать MR, проводить код-ревью, разрешать конфликты при слиянии.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма					
		Контактная работа			Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)	Консультации			
1	Основы Python	10	10	6	4	8	Контест Коллоквиум Проект
2	Инструменты и практика разработки	10	10	6	4	8	Контест Коллоквиум Проект
	Зачет с оценкой						
Итого:		20	20	12	8	16	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76					
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2					

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы Python	Основы синтаксиса и типы данных. Условные конструкции. Циклы: for и while. Списки, кортежи и строки. Словари и множества. Функции и области видимости. Работа с файлами и обработка ошибок
2	Инструменты и практика разработки	Git и GitLab. Протокол HTTP и REST API. Работа с библиотекой requests и JSON. Модульный код и разделение логики. Основы Telegram Bot API. Инлайн-кнопки и продвинутые обработчики

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567821>.

2. Гаско, Р. Простой Python просто с нуля / Р. Гаско ; под ред. Н. Ю. Комлева. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2023. - 256 с. - (Серия «Программирование»). - ISBN 978-5-91359-334-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185854>.

Дополнительная литература:

1. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581329>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com

4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое

Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Разработка на Python» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, консультации, контесты, коллоквиумы и проекты, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Консультации – структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

Коллоквиум – устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее.

В процессе подготовки к коллоквиуму необходимо проанализировать учебные материалы, ознакомившись с лекциями, учебниками и дополнительными источниками, акцентируя внимание на ключевых темах. Рекомендуется создать структурированные конспекты, выделяя основные идеи, термины и формулы.

Контест – интерактивная платформа с заданиями разного уровня сложности и автоматической проверкой результатов.

Контест позволяет оперативно оценивать усвоение материала и выявлять пробелы в знаниях через тесты и практические задачи. Такой формат способствует регулярной самопроверке и повышает мотивацию к изучению дисциплины.

Проект – это целенаправленная деятельность, имеющая определенные цели, задачи и временные рамки, в результате которой создается уникальный продукт или услуга.

Для успешной подготовки проекта рекомендуется следовать следующим рекомендациям:

- четко определите цель и задачи проекта, чтобы понимать, какой результат вы хотите достичь;
- составьте план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них;

- используйте разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы, чтобы обеспечить качественную основу для вашего проекта;
- регулярно проверяйте прогресс и вносите коррективы в план, если это необходимо, чтобы оставаться на правильном пути к завершению проекта.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Разработка на Python»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Разработка на Python» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Контекст	20%	2	Решение заданий разного уровня сложности и автоматической проверкой результатов
Коллоквиум	30%	2	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Проекты	50%	3	Каждый проект разбивается на этапы и оценивается по заданным критериям

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Разработка на Python»: $\langle 0,2 \times \text{среднее за контекст} + 0,3 \times \text{среднее за коллоквиум} + 0,5 \times \text{среднее за проекты} \rangle$.

При изучении дисциплины (модуля) так же возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для контекста

Контекст 1: Основы Python

№ п/п	Задание	Ответ
1	Что выведет следующий код: <code>print(type(3.14))</code> ?	<class 'float'>

№ п/п	Задание	Ответ
2	Напишите условную конструкцию, которая проверяет, является ли число <i>x</i> положительным, и выводит "Положительное", если да.	<code>if x > 0: print("Положительное")</code>
3	Что выведет цикл: <code>for i in range(3): print(i)</code> ?	<code>0
1
2</code>
4	Используя цикл <code>while</code> , напишите код, который суммирует числа от 1 до 5.	<code>sum = 0
i = 1
while i <= 5:
sum += i
i += 1
print(sum)</code> # Вывод: 15
5	Как добавить элемент 'apple' в конец списка <code>fruits = ['banana', 'cherry']</code> ?	<code>fruits.append('apple')</code>
6	Что выведет: <code>my_tuple = (1, 2, 3); print(my_tuple[1])</code> ?	2 (кортеж неизменяемый)
7	Напишите код для реверса строки <code>s = "hello"</code> .	<code>s[::-1]</code> # Вывод: "olleh"
8	Как получить значение по ключу 'name' из словаря <code>d = {'name': 'Alice', 'age': 25}</code> ?	<code>d['name']</code> # 'Alice'
9	Добавьте элемент 4 во множество <code>s = {1, 2, 3}</code> . Что получится?	<code>s.add(4)</code> # {1, 2, 3, 4} (дубликаты игнорируются)
10	Определите функцию <code>def greet(name): return f"Hello, {name}!"</code> . Вызовите её с аргументом "Bob".	<code>greet("Bob")</code> # Вывод: "Hello, Bob!"
11	Что такое область видимости в Python? Приведите пример локальной переменной внутри функции.	Область видимости определяет доступность переменных. Пример: <code>def func(): x = 10</code> # локальная
12	Напишите код для чтения содержимого файла 'data.txt' в строку.	<code>with open('data.txt', 'r') as f: content = f.read()</code>
13	Как обработать ошибку деления на ноль в коде: <code>try: result = 10 / 0 except ZeroDivisionError: print("Ошибка!")</code> ?	Код выведет "Ошибка!" и продолжит выполнение.
14	Что выведет: <code>lst = [1, 2]; lst[1] = 3; print(lst)</code> ?	[1, 3] (список изменяемый)
15	Напишите функцию, которая проверяет, есть ли ключ 'key' в словаре, и возвращает значение или None.	<code>def get_value(d, key): return d.get(key, None)</code>

Контест 2: Инструменты и практика разработки

№ п/п	Задание	Ответ
1	Что делает команда <code>git init</code> в Git?	Инициализирует новый локальный репозиторий Git.
2	Как добавить все изменения в staging area в Git?	<code>git add .</code>
3	Что такое GitLab? Укажите основную функцию.	Платформа для хостинга Git-репозитория с CI/CD и коллаборацией.

№ п/п	Задание	Ответ
4	Что такое протокол HTTP? Назовите метод GET.	Протокол для передачи данных в вебе. GET запрашивает ресурс.
5	Что такое REST API? Приведите пример эндпоинта для получения данных.	Архитектурный стиль для API. Пример: /users/1 (GET для пользователя ID 1).
6	Как парсить JSON-ответ из requests? Пример: response.json().	data = response.json() # Преобразует в Python-словарь/список
7	Что такое модульный код в Python? Приведите пример импорта.	Код, разделённый на модули для переиспользования. Пример: import math; math.sqrt(4)

Примерные задания для коллоквиума Коллоквиум 1

№ п/п	Вопрос	Ожидаемый ответ (ключевые моменты)
1	Объясните основные типы данных в Python и приведите примеры для каждого (int, float, str, bool).	Целые числа (int: 5), вещественные (float: 3.14), строки (str: "hello"), логические (bool: True/False). Опишите их свойства, например, неизменяемость строк.
2	Как работает условная конструкция if-elif-else? Приведите пример кода с несколькими ветвями.	if проверяет условие, elif — альтернативные условия, else — выполняется, если ничего не подошло. Пример: if x > 0: print("Положительное") elif x == 0: print("Ноль") else: print("Отрицательное").
3	В чём разница между циклами for и while? Приведите примеры их использования.	for итерирует по последовательности (for i in range(5): print(i)), while выполняется, пока условие истинно (while x < 10: x += 1). For для известного числа итераций, while для условий.
4	Какие структуры данных используются для хранения коллекций в Python? Сравните списки, кортежи и строки.	Списки (изменяемые, [1,2,3]), кортежи (неизменяемые, (1,2,3)), строки (неизменяемые последовательности символов, "abc"). Опишите индексацию и методы.
5	Как работают словари и множества в Python? Приведите примеры операций с ними.	Словари — пары ключ-значение (d = {'a':1}; d['a']), множества — уникальные элементы (s = {1,2}; s.add(3)). Операции: добавление, удаление, проверка наличия.
6	Что такое функция в Python? Объясните параметры, аргументы и возвращаемые значения с примером.	Функция — блок кода для переиспользования. Параметры — в определении, аргументы — при вызове. Пример: def add(a, b): return a+b; result = add(2,3).
7	Объясните понятие области видимости (scope) в Python. Что такое локальные и глобальные переменные?	Scope определяет доступность переменных. Локальные — внутри функции, глобальные — вне. Пример: переменная в функции не видна снаружи.

№ п/п	Вопрос	Ожидаемый ответ (ключевые моменты)
8	Как открыть и прочитать файл в Python? Приведите пример кода с использованием контекстного менеджера.	Используйте <code>open()</code> с режимом <code>'r'</code> , желательно <code>with</code> для автоматического закрытия. Пример: <code>with open('file.txt', 'r') as f: content = f.read()</code> .
9	Что такое исключения в Python? Как обработать ошибку с помощью <code>try-except</code> ?	Исключения — ошибки во время выполнения. <code>Try-except</code> ловит их. Пример: <code>try: 10/0 except ZeroDivisionError: print("Деление на ноль")</code> .
10	Напишите простой код, который объединяет знания: функция, цикл, условная конструкция и обработка ошибки. Объясните его работу.	Пример: <code>def safe_divide(a, b): try: if b == 0: raise ValueError; return a/b except ValueError: return None</code> . Цикл для нескольких вызовов, объяснение логики.

Коллоквиум 2

№ п/п	Вопрос	Ожидаемый ответ (ключевые моменты)
1	Что такое Git и для чего он используется? Объясните основные команды: <code>init</code> , <code>add</code> , <code>commit</code> .	Git — система контроля версий для отслеживания изменений кода. <code>Init</code> создаёт репозиторий, <code>add</code> добавляет файлы в <code>staging</code> , <code>commit</code> сохраняет изменения.
2	Чем отличается Git от GitLab? Как использовать GitLab для совместной работы?	Git — инструмент, GitLab — платформа с веб-интерфейсом для хостинга репозитория, CI/CD, <code>issues</code> . Совместная работа: <code>push/pull requests</code> , <code>merge</code> .
3	Объясните протокол HTTP: методы (<code>GET</code> , <code>POST</code>), статус-коды и как он работает.	HTTP — протокол для передачи данных. <code>GET</code> получает данные, <code>POST</code> отправляет. Статус-коды: <code>200 OK</code> , <code>404 Not Found</code> . Клиент-сервер модель.
4	Что такое REST API? Приведите пример эндпоинта и объясните принципы REST.	REST — архитектурный стиль для API с ресурсами. Принципы: <code>stateless</code> , клиент-сервер. Эндпоинт: <code>GET /users/1</code> для получения пользователя.
5	Как использовать библиотеку <code>requests</code> в Python для отправки HTTP-запросов? Приведите пример <code>GET</code> и <code>POST</code> .	<code>Импорт requests, затем requests.get(url) или requests.post(url, data={})</code> . Обработка <code>response.status_code</code> и <code>response.json()</code> .
6	Что такое JSON и как работать с ним в Python? Приведите пример парсинга и сериализации.	JSON — формат данных. Парсинг: <code>json.loads(string)</code> , сериализация: <code>json.dumps(dict)</code> . Пример: <code>data = json.loads({'key': 'value'})</code> .
7	Объясните понятие модульного кода в Python. Как импортировать и использовать модули?	Модульный код — разделение на файлы/модули для читаемости. Импорт: <code>import module</code> или <code>from module import func</code> . Пример: <code>import math; math.pi</code> .

№ п/п	Вопрос	Ожидаемый ответ (ключевые моменты)
8	Что такое Telegram Bot API? Как создать простого бота с обработчиком сообщений?	API для взаимодействия с Telegram. Создание: получить токен, использовать python-telegram-bot. Пример: <code>bot = Bot(token); @bot.message_handler(func=lambda m: True) def echo(m): bot.reply_text(m.text).</code>
9	Как добавить инлайн-кнопки в Telegram-бота? Объясните их использование.	Инлайн-кнопки — клавиатура с <code>callback_data</code> . Создание: <code>InlineKeyboardMarkup</code> с <code>InlineKeyboardButton</code> . Обработчик: <code>callback_query_handler</code> .
10	Объясните продвинутые обработчики в Telegram Bot API. Приведите пример разделения логики на модули для бота.	Продвинутые: <code>message_handler</code> с фильтрами, <code>conversation_handler</code> для состояний. Разделение: модули для команд, утилит. Пример: один модуль для команд, другой для API-запросов.

Примерные задания по проекту

Проект: Визуализация для веб-сервиса по предсказанию неблагоприятных погодных условий для путешественников

Путешествия становятся ещё удобнее, если заранее знать, что ждёт на маршруте. Визуальное представление погодных условий по пути может сделать планирование ещё более простым и наглядным. Представь себе: ты смотришь на карту с прогнозами для каждой точки маршрута или видишь графики, которые показывают, как будет меняться погода через несколько дней. Это делает прогноз не только полезным, но и понятным для всех.

Цель. Разработать удобные визуализации и прогнозы погоды для разных точек маршрута и временных интервалов.

Основные задачи проекта

- Установить необходимые библиотеки для работы с Plotly, Dash.
- Добавить в веб-интерфейс Dash для визуализации и прогнозов погоды для разных точек маршрута и временных интервалов.

Проект реализуется на данных AccuWeather.

Если любопытно, то подробнее о создании веб-сервисов с использованием Flask, Plotly и Dash можно почитать [тут](#), также полезно будет почитать форум [здесь](#), а если очень хочется, то можно посмотреть на то, как интегрировать это все дело в Jupyter-ноутбуки в [этом](#) репозитории.

Формат сдачи проекта

Чтобы результаты работы были понятны другим (коллегам, заказчикам или даже просто тебе через месяц), придерживайся следующих правил:

- Выплоняй проект в IDE
- Делай точечные коммиты для отслеживания изменений в проекте
- Выложи решение на GitHub и сдай на проверку ссылку на репозиторий. Проверь что репозиторий публичный и доступен для просмотра.
- Для ответов на вопросы в заданиях создай в проекте `.txt` или `.md` файл

Оценивание проекта

Проект оценивается преподавателем на основе критериев, которые указаны под каждым заданием. Баллы за выполнение всех заданий суммируются и конвертируются в итоговую оценку по **10-балльной** шкале.

Максимальное количество баллов за проект — **70 баллов**

Электронный документ

Таблица конвертации 70-балльной оценки в 10-балльную шкалу:

Баллы	Оценка
64-70	10
57-63	9
50-56	8
43-49	7
36-42	6
29-35	5
22-28	4
15-21	3
8-14	2
1-7	1
0	0

Настройка окружения

Установи необходимые библиотеки: Plotly, Dash, Убедись, что твой сервис из проекта 2 работает корректно.

keyboard_arrow_down

Визуализация данных с помощью Plotly и Dash

Важной частью проекта является визуализация погодных данных для наглядного представления пользователю. Это задание подразумевает использование Plotly и Dash для создания интерактивных графиков.

Что нужно сделать:

- Используй библиотеку Plotly для построения графиков по полученным данным о погоде (например, температура, скорость ветра, вероятность осадков).
- Интегрируй графики в веб-интерфейс с использованием Dash. Dash позволяет создавать интерактивные элементы, такие как переключение временных интервалов или разные типы погодных данных.
- Сделай графики интерактивными, чтобы пользователь мог выбирать, какие параметры он хочет видеть.

Ответь на вопросы:

1. Какие графики лучше всего подходят для визуализации погодных данных? Объясни свой выбор.
2. Как можно улучшить пользовательский опыт с помощью интерактивных графиков?

Критерии оценки

1. Создание графиков с Plotly — 8 баллов:

- Построены корректные и наглядные графики для отображения данных о погоде.

- Графики позволяют пользователю взаимодействовать с данными.

2. Интеграция с Dash — 12 баллов:

- Графики корректно интегрированы в веб-интерфейс через Dash.
- Пользователь может легко переключаться между разными погодными параметрами.

3. Ответы на вопросы — 5 баллов:

- Описаны подходящие типы графиков и обоснованы решения по их выбору.
- Разъяснены методы интерактивной работы с графиками и их интеграция.

Максимальный балл за задание — **25 баллов**

Оптимизация созданного веб-интерфейса: добавление прогноза для нескольких временных интервалов и маршрута с несколькими промежуточными точками

На этом этапе мы расширим функциональность сервиса, добавив возможность отображать прогноз погоды на несколько временных интервалов (например, на 3 дня или 5 дней). Помимо этого, мы сделаем так, чтобы пользователь мог иметь возможность вводить не только начальную и конечную точку маршрута, но и промежуточные остановки.

Что нужно сделать:

- Настрой запрос к AccuWeather API для получения прогноза погоды на несколько дней вперёд.
- Собери данные для нескольких выбранных временных интервалов.
- Построй графики или таблицы, которые отображают прогноз погоды на каждый день отдельно (температура, осадки, ветер).
- Добавь возможность переключаться между временными интервалами (например, пользователь может выбрать, хочет ли он видеть прогноз на 1 день, на 3 дня или на 5 дней).
- Модифицируй HTML-форму, чтобы пользователь мог добавлять несколько промежуточных точек маршрута.
- Для каждой введённой точки маршрута отправь запрос к AccuWeather API и получи прогноз погоды.
- Обработай данные для всех точек маршрута (начальная, конечная и промежуточные).
- Построй графики или таблицы, которые отображают прогноз погоды для всех точек маршрута. Это может быть список точек с прогнозами или интерактивная карта с отметками.

Критерии оценки

1. Получение данных на разные интервалы — 4 балла:

- Данные получены для нескольких временных интервалов.

2. Отображение данных по дням — 6 баллов:

- Прогноз погоды отображён в понятной форме (графики или таблицы).
- Пользователь может легко переключаться между интервалами прогноза.

3. Добавление нескольких точек маршрута — 6 баллов:

- Форма для ввода маршрута поддерживает несколько точек, включая промежуточные остановки.
- Веб-интерфейс позволяет динамически добавлять промежуточные точки.

4. Запрос данных для всех точек — 5 баллов:

- Прогноз погоды корректно получен для всех точек маршрута, включая промежуточные.
- Данные для каждой точки обработаны и переданы в модель.

5. Отображение результатов для всех точек — 6 баллов:

- Прогноз для каждой точки маршрута отображён в удобной форме (графики, таблицы или карта).

Максимальный балл, который можно получить за задание: **27 баллов**

Улучшение визуализации и дополнительная функциональность

На этом этапе мы попробуем доработать веб-сервис, добавив дополнительные функции и улучшив визуализацию данных для улучшения пользовательского опыта.

Что нужно сделать:

- Реализуй отображение маршрута с прогнозами погоды на интерактивной карте.
- Добавь дополнительные возможности для интерактивного взаимодействия с графиками (например, изменение временных интервалов, фильтрация по параметрам).
- Улучшай визуализацию, добавляя всплывающие подсказки, легенды и другие элементы, которые помогут пользователю лучше понимать прогнозы погоды.

Критерии оценки:

1. Интерактивные карты маршрута — 6 баллов:

- Маршрут корректно отображается на интерактивной карте.
- Погодные условия для каждой точки маршрута представлены на карте.

2. Улучшение визуализации графиков — 4 баллов:

- Графики интерактивны и позволяют пользователю лучше взаимодействовать с данными.
- Добавлены дополнительные элементы визуализации (всплывающие подсказки, легенды и т.д.).

Максимальный балл за задание — 10 баллов.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Какой результат выполнения следующего кода? <pre>x = 0 x += 1 x += 2 print(x)</pre>	3
2.	Какой результат выполнения следующего кода? <pre>print("Hello".upper())</pre>	HELLO
3.	Сколько раз выполнится следующий цикл? <pre>for i in range(2, 9, 2): print(i)</pre>	4
4.	Какой результат выполнения следующего кода? <pre>a = [1, 2, 3] print(a[1])</pre>	2
5.	Какой модуль стандартной библиотеки Python используется для генерации случайных чисел? А. random Б. math В. statistics Г. itertools	А

6.	Какой встроенной функцией можно определить количество элементов в списке? А. list() Б. len() В. slice() Г. sum()	Б
7.	Разработайте функцию divide_numbers(a, b), которая принимает два числа и возвращает результат их деления. Если происходит деление на ноль, функция должна вернуть строку "Деление на ноль". Формат ответа: Пропуск <pre>def divide_numbers(a, b): try: return a / b except ZeroDivisionError: _____ "Деление на ноль"</pre>	return
8.	Какой результат выполнения следующего кода? <pre>a = [1, 2, 3] a.append(4) print(a)</pre>	[1, 2, 3, 4]
9.	Какой результат выполнения следующего кода? <pre>a = [1, 2, 3, 2, 4] print(a.count(2))</pre>	2
10.	Какой результат выполнения следующего кода? <pre>a = [10, 20, 30, 40] print(a[1:3])</pre>	[20, 30]/20,30/20.30/[20.30]
11.	Какое ключевое слово используется для объявления класса в Python? А. def Б. class В. function Г. object	Б
12.	Какой блок используется для обработки исключений в Python? А. try/except Б. if/else В. for/while Г. do/watch	А
13.	Назовите один из основных типов данных в Python.	список
14.	Укажите ключевое слово для цикла while.	while
15.	Назовите одну из основных команд Git для работы с репозиторием.	commit
16.	Укажите один из основных методов HTTP.	GET
17.	Напишите класс для создания инлайн-кнопки в Telegram-боте.	InlineKeyboardButton

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Разработка на C++»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Разработка на C++» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) «Разработка на C++» важно для освоения эффективного программирования системного и прикладного уровня, а также для понимания принципов работы с памятью и объектно-ориентированного подхода. Это позволяет создавать производительные и надежные приложения, востребованные в различных областях, от игр до встроенных систем.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование навыков эффективного программирования на языке C++ для создания высокопроизводительных и надежных программных решений.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные концепции и модели облачных вычислений, включая сервисы IaaS, PaaS и SaaS;
- освоить принципы проектирования и развертывания облачных архитектур с учетом безопасности и масштабируемости;
- научиться применять инструменты и платформы облачных провайдеров для решения практических задач в разработке программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- конструкции актуальной версии языка C++;
- функции и классы стандартной библиотеки;

уметь:

- решать задачи с помощью языка C++;
- писать поддерживаемый код;
- работать с динамической памятью;

владеть:

- навыком ведения разработки сложных программ на языке C++.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контр оль	Самостоятел ьная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Инструменты для разработки на C++	1	1		12	Кейс Коллоквиум
2	ООП на языке C++ и наследование	1	1		12	Кейс Коллоквиум
3	Шаблоны	1	1		12	Кейс Коллоквиум
4	Полиморфизм и виртуальные функции	1	1		12	Кейс Коллоквиум
5	Контейнеры и итераторы	1	1		14	Кейс Коллоквиум
	Зачет с оценкой			4		Проект
Итого:		5	5	4	130	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Инструменты для разработки на С++	Инструменты для разработки на С++
2	ООП на языке С++ и наследование	ООП на С++ и наследование. Семантика объектов. Перегрузка и операторные функции
3	Шаблоны	Шаблоны. Обобщённое программирование
4	Полиморфизм и виртуальные функции	Полиморфизм и виртуальные функции. Идиомы современного С++
5	Исключения	Исключения и обработка ошибок. Параллельное программирование
6	Контейнеры и итераторы	Контейнеры и итераторы. Алгоритмы и диапазоны. Управление памятью
7	Модули и производительность	Модули и производительность. Генерация и переносимость кода

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Мейерс, С. Наиболее эффективное использование C++. 35 новых рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов : практическое руководство / С. Мейерс ; пер. с англ. Р. В. Павлова. — 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 298 с. - ISBN 978-5-89818-563-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2107916>.

2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебник для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563618>.

3. Современный C++: безопасное использование : практическое руководство / Д. Лакос, Р. Витторио, Р. Хлебников, М. Алисар ; пер. с англ. А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2023. - 1044 с. — ISBN 978-5-93700-134-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2204223>.

4. Гримм, Р. Параллельное программирование на современном C++ : практическое руководство / Р. Гримм ; пер. с англ. В. Ю. Винника. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 618 с. - ISBN 978-5-97060-957-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2109583>.

5. Павловская, Т. А. C/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 352 с. - (Серия «Учебное пособие»). - ISBN 978-5-4461-9799-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857042>.

Дополнительная литература:

1. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебник для вузов / Н. Р. Полуэктова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18645-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567610>.

2. Зараменских, Е. П. Разработка информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 78 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571333>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Разработка на C++» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, кейсы, коллоквиумы, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Коллоквиум – устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее.

В процессе подготовки к коллоквиуму необходимо проанализировать учебные материалы, ознакомившись с лекциями, учебниками и дополнительными источниками, акцентируя внимание на ключевых темах. Рекомендуется создать структурированные конспекты, выделяя основные идеи, термины и формулы.

Электронный документ

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов, планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Разработка на C++»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать,
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Разработка на C++» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Кейс	40%	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике
Коллоквиумы	30%	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее
Проект	30%	Защита итогового проекта

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Разработка на C++»: $0,4 \times \text{среднее за кейсы} + 0,3 \times \text{среднее за коллоквиумы} + 0,3 \times \text{проект}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для кейсов

Инструменты для разработки на C++

1. **Кейс: Настройка среды разработки с использованием Visual Studio Code и CMake.** Студент устанавливает VS Code, настраивает компилятор MinGW и использует CMake для сборки простого проекта "Hello World". Пример: Создать CMakeLists.txt и скомпилировать программу. Вопросы: Какие преимущества дает CMake? Как решить проблему с путями к компилятору?

2. **Кейс: Отладка программы с помощью GDB.** Студент пишет программу с ошибкой (например, бесконечный цикл) и использует GDB для пошаговой отладки. Пример: Установить breakpoint и просмотреть переменные. Вопросы: Как интерпретировать вывод GDB? Какие альтернативы GDB существуют?

Электронный документ

3. Кейс: Интеграция с Git для управления версиями кода. Студент создает репозиторий, коммитит изменения в коде калькулятора и разрешает merge-конфликт. Пример: Использовать команды git add, commit, push. Вопросы: Как избежать конфликтов? Какие инструменты GitHub помогают в командной разработке?

4. Кейс: Профилирование производительности с Valgrind. Студент анализирует утечки памяти в программе, используя Valgrind. Пример: Запустить valgrind --leak-check=full ./program. Вопросы: Как интерпретировать отчет Valgrind? Какие другие инструменты для профилирования вы знаете?

ООП на языке C++ и наследование

1. Кейс: Реализация класса "Фигура" с наследованием. Студент создает базовый класс Shape с методами area() и perimeter(), и наследует от него Circle и Rectangle. Пример: Использовать virtual для полиморфизма. Вопросы: Почему нужен виртуальный деструктор? Как добавить геттеры/сеттеры?

2. Кейс: Перегрузка операторов для класса Vector. Студент перегружает операторы + и * для математического вектора. Пример: operator+ (const Vector& other) { return Vector(x + other.x, y + other.y); }. Вопросы: Какие операторы нельзя перегружать? Как реализовать оператор вывода <<?

3. Кейс: Семантика объектов в конструкторах и деструкторах. Студент пишет класс ResourceManager с RAII (ресурсами в конструкторе), управляя файлами. Пример: Конструктор открывает файл, деструктор закрывает. Вопросы: Что такое правило трех? Как избежать копирования объектов с ресурсами?

4. Кейс: Наследование и композиция в классе "Автомобиль". Студент моделирует класс Car с наследованием от Vehicle и композицией Engine. Пример: Car содержит объект Engine. Вопросы: Когда использовать наследование, а когда композицию? Как реализовать множественное наследование?

Шаблоны

1. Кейс: Создание шаблонного класса Stack. Студент реализует стек с шаблоном для любого типа T. Пример: template<typename T> class Stack { ... };. Вопросы: Как добавить специализацию для типа int? Какие ограничения на шаблоны?

2. Кейс: Шаблонная функция для поиска максимума. Студент пишет функцию max с шаблоном, работающую с числами и строками. Пример: template<typename T> T max(T a, T b). Вопросы: Как обработать типы без оператора >? Что такое SFINAE?

3. Кейс: Обобщенное программирование с контейнерами. Студент создает шаблонную функцию для сортировки вектора. Пример: template<typename T> void sort(std::vector<T>& v). Вопросы: Как сделать функцию универсальной для любых контейнеров? Какие стандартные алгоритмы использовать?

4. Кейс: Шаблоны с параметрами по умолчанию. Студент пишет шаблон Pair с дефолтными типами. Пример: template<typename T1=int, typename T2=std::string>. Вопросы: Как комбинировать с variadic templates? Примеры из STL.

Полиморфизм и виртуальные функции

1. Кейс: Виртуальные функции в иерархии животных. Студент создает классы Animal, Dog, Cat с виртуальным методом speak(). Пример: virtual void speak() override. Вопросы: Как работает позднее связывание? Что такое pure virtual function?

2. Кейс: Идиома CRTP для статического полиморфизма. Студент использует Curiously Recurring Template Pattern для класса Base<T>. Пример: template<typename T> class Base { ... };. Вопросы: Преимущества CRTP над виртуальными функциями? Примеры использования.

3. Кейс: Виртуальные деструкторы в фабричном методе. Студент реализует фабрику для создания объектов Shape. Пример: std::unique_ptr<Shape> createShape(). Вопросы: Почему важен виртуальный деструктор? Как избежать утечек памяти?

4. Кейс: Современные идиомы C++ с `override` и `final`. Студент использует `override` для методов и `final` для классов. Пример: `class Derived final : public Base { void func() override; }`. Вопросы: Что такое `covariant return types`? Примеры из C++11/14.

Исключения

1. Кейс: Обработка исключений в файловых операциях. Студент пишет функцию чтения файла с `try-catch`. Пример: `try { std::ifstream file; } catch (const std::exception& e)`. Вопросы: Какие стандартные исключения использовать? Как создать собственное исключение?

2. Кейс: RAII с исключениями в классе `Database`. Студент управляет подключением к БД с `poexcept`. Пример: Класс с конструктором и деструктором. Вопросы: Что такое `stack unwinding`? Как комбинировать с `smart pointers`?

3. Кейс: Параллельное программирование с `std::thread` и исключениями. Студент запускает поток и обрабатывает исключения в нем. Пример: `std::thread t(func); t.join();`. Вопросы: Как передать исключение между потоками? Использование `std::exception_ptr`.

4. Кейс: Обработка ошибок в асинхронном коде с `future`. Студент использует `std::async` и ловит исключения из `future`. Пример: `auto f = std::async(func); f.get();`. Вопросы: Разница между `std::exception` и системными ошибками? Лучшие практики обработки исключений.

Примерные вопросы для коллоквиума

Вопросы по теме «Виртуальные методы. Позднее связывание»

1. Что такое виртуальный метод в C++ и как он объявляется?
2. Как работает механизм позднего связывания и зачем он нужен?
3. В чём разница между виртуальным и неvirtуальным методом?
4. Как влияет виртуальный метод на размер и структуру объекта?
5. Какие проблемы могут возникнуть при использовании виртуальных методов?

Вопросы по теме «Обработка ошибок. Блоки `try-catch`»

1. Как устроена обработка исключений в C++?
2. Как объявляются блоки `try`, `catch` и что они делают?
3. Какие типы данных можно использовать для генерации исключений?
4. Как реализовать пользовательское исключение в C++?
5. Как обеспечить безопасное освобождение ресурсов при возникновении исключений?

Вопросы по теме «Вектор и список. Множества и словари»

1. Как устроена обработка исключений в C++?
2. Как объявляются блоки `try`, `catch` и что они делают?
3. Какие типы данных можно использовать для генерации исключений?
4. Как реализовать пользовательское исключение в C++?
5. Как обеспечить безопасное освобождение ресурсов при возникновении исключений?

Примерное описание и критерии оценивания к проекту

Описание проекта:

Итоговый проект представляет собой комплексную программную систему, разработанную на языке C++, демонстрирующую владение ключевыми концепциями и технологиями, изученными в ходе курса. Проект должен включать создание и организацию классов с применением принципов объектно-ориентированного программирования (ООП), использование наследования и полиморфизма через виртуальные функции и абстрактные классы, а также эффективное применение шаблонов для обобщённого программирования.

В реализации должны быть продемонстрированы навыки работы с инструментами разработки: настройка и использование компилятора, сборщика, системы контроля версий, а также автоматизация сборки проекта. Особое внимание уделяется обработке ошибок с

Электронный документ

помощью исключений, обеспечению безопасности ресурсов и управлению памятью с использованием умных указателей.

Проект должен активно использовать контейнеры стандартной библиотеки (STL) и итераторы для организации и обработки данных, а также включать применение алгоритмов STL для решения практических задач.

Критерии оценивания:

1. Архитектура и структура проекта

- Логическая организация кода, модульность и читаемость.
- Корректное использование классов, инкапсуляции и модификаторов доступа.
- Применение наследования и полиморфизма с правильной реализацией виртуальных функций и абстрактных классов.

2. Использование шаблонов

- Реализация функциональных и классовых шаблонов.
- Корректная параметризация типов и применение специализации шаблонов.
- Обоснованное использование шаблонов для повышения переиспользуемости кода.

3. Обработка ошибок и исключения

- Наличие и корректность блоков try-catch.
- Генерация и обработка пользовательских исключений.
- Обеспечение безопасности ресурсов при возникновении исключений (RAII-подход).

4. Работа с контейнерами STL и алгоритмами

- Использование различных контейнеров (vector, list, set, map) по назначению.
- Применение итераторов для обхода и модификации данных.
- Использование стандартных алгоритмов STL для решения задач.

5. Управление памятью и умные указатели

- Корректное применение умных указателей (unique_ptr, shared_ptr, weak_ptr).
- Отсутствие утечек памяти и ошибок владения ресурсами.
- Обеспечение безопасного совместного использования объектов.

6. Инструменты разработки и автоматизация

- Использование системы контроля версий с понятной историей изменений.
- Наличие автоматизированной сборки проекта (Makefile, CMake или скрипты).
- Использование отладчика и профилировщика для тестирования и оптимизации (при возможности).

7. Качество кода и документация

- Читаемость, стиль кодирования и комментарии.
- Наличие описания архитектуры и инструкций по сборке и запуску проекта.
- Тестовые примеры и демонстрация работы ключевых функциональностей.

8. Функциональность и соответствие требованиям

- Полнота реализации заявленных функциональных возможностей.
- Корректность работы программы без критических ошибок и сбоев.
- Эффективность и оптимальность решений.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1	Укажите инструмент для компиляции кода на C++.	g++ /GCC, компилятор GCC
2	Укажите принцип наследования в объектно-ориентированном программировании.	Полиморфизм / polymorphism, наследование свойств
3	Укажите метод анализа эффективности алгоритма на C++.	Сложность / time complexity, вычислительная сложность

4	Укажите математическую концепцию для работы с указателями в C++.	Адресация / addressing, работа с памятью
5	Укажите применение дифференциальных уравнений в моделировании на C++.	Симуляция / simulation, численное интегрирование
6	Укажите практический опыт создания математической модели в программе.	Реализация / implementation, код модели
7	Укажите базовый математический аппарат для сортировки массивов.	Алгоритм / sorting algorithm, сортировочный алгоритм
8	Укажите умение применять рекурсию в программировании.	Функция / recursive function, рекурсивная функция
9	Укажите опыт реализации структуры данных на C++.	Вектор / vector, контейнер vector
10	Укажите опыт оценки качества программы с помощью тестов.	Юнит-тест / unit test, модульное тестирование
11	Укажите алгоритм разработки программы на C++.	Шаги / steps, последовательность шагов
12	Укажите умение писать классы с наследованием.	Класс / class, определение класса
13	Укажите умение использовать шаблоны для обобщения.	Функтор / functor, шаблонная функция
14	Укажите опыт создания виртуальных функций.	Полиморфизм / polymorphism, виртуальный метод
15	Укажите опыт обработки исключений в коде.	Try-catch / try catch, блок try
16	Укажите метод математического моделирования в C++.	Итерация / iteration, циклический процесс
17	Укажите умение применять алгоритмы к контейнерам.	Сортировка / sort, алгоритм sort
18	Укажите умение моделировать параллельные процессы.	Потоки / threads, многопоточность
19	Укажите опыт использования итераторов в проекте.	Цикл / loop, обход элементов
20	Укажите опыт оптимизации производительности кода.	Профилирование / profiling, анализ производительности

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Теория игр»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория игр» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в Блок Факультативные дисциплины.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): заключается в том, чтобы познакомить студентов с основными концепциями и принципами, формирующими современное понимание компьютерных наук и их применения.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— изучить основные понятия, типы игр и принципы рационального поведения участников в игровых ситуациях;

— освоить методы анализа равновесий, включая доминирующие стратегии и равновесие Нэша, для оценки исходов взаимодействия;

— применить теоретические знания к решению практических задач в экономике, политике, биологии и других областях жизнедеятельности;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— основные понятия и концепции теории игр: игроки, стратегии, равновесие Нэша, доминирование, игры в нормальной и развернутой форме;

— типы игр: с полной и неполной информацией, кооперативные и некооперативные, антагонистические, повторяющиеся игры;

уметь:

— формализовать реальные ситуации стратегического взаимодействия (экономические, управленческие, политические) в виде теоретико-игровых моделей;

— решать базовые модели теории игр — как в чистых, так и в смешанных стратегиях;

— интерпретировать результаты решения игровых моделей в контексте практических задач (конкуренция фирм, переговоры, аукционы и др.);

владеть:

— навыками стратегического мышления при анализе взаимодействий между рациональными агентами;

— методами критической оценки ограничений и допущений теоретико-игровых моделей;

— приёмами логического и аналитического анализа конфликтных и кооперативных ситуаций в условиях взаимозависимости решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
	УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятель ная работа	
		Лекции	Семинар ские (практи ческие занятия)			
1	Академические источники и научные статьи по теории игр		7		11	Подготовка к семинару
2	Написание собственного теоретико-игрового исследования		7		11	Подготовка к семинару
3	Академическое выступление перед аудиторией с теоретико-игровой презентацией		8		11	Подготовка к семинару
4	Подведение итогов курса		8		11	Проект
	Зачет			2		
Итого:			30	2	44	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Академические источники и научные статьи по теории игр	Работа с академическими источниками и научными статьями. Подготовка обзора литературы. Формулирование исследовательских. вопросов и гипотез исследования, а также анализ научного вклада
2	Написание собственного теоретико-игрового исследования	Project proposal. Идеальные базы данных: поиск для исследования и описание. Необходимые теоретические предпосылки модели. Научные эксперименты: как их проводить. Результаты теоретических, эмпирических или экспериментальных исследований. Обсуждение полученных результатов. Критическая оценка полученных результатов и выводы по ограничениям работы. Сбор в единый текст отдельные главы исследования
3	Академическое выступление перед аудиторией с теоретико-игровой презентацией	Презентации проекта. Выступление с представлением результатов проекта. Обработка обратной связи и финализация текста проекта
4	Подведение итогов курса	Устная защита проектов

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Шагин, В. Л. Теория игр для экономистов : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15424-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560523>.

2. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560499>.

3. Шиловская, Н. А. Теория игр : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561384>.

4. Конюховский, П. В. Теория игр : учебник для вузов / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17963-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560312>.

Дополнительная литература:

1. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 486 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21415-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/571328>.

2. Чекмарев А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564520>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое

Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Теория игр» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары, проекты, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Семинар — это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Проект – исследовательская работа по курсу и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Теория игр»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не
2	Не сдан	Не зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
1	Не сдан	Не зачтено	может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

Дисциплина (модуль) «Теория игр» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Аудиторная работа	30%	Оценивается активность на семинаре
Защита проекта	35%	Устная защита презентации основных результатов проекта
Проект	35%	Исследовательский проект объемом 15-20 страниц

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Введение в экономику»: « $0,3 \times \text{среднее за аудиторная работа} + 0,35 \times \text{среднее за защиту проекта} + 0,35 \times \text{среднее за проект}$ ».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к семинару

Академические источники и научные статьи по теории игр.

1. Какие академические типы наиболее часто используются в исследованиях по теории игр и чем они отличаются друг от друга?
2. По каким критериям можно оценить научную инновационность и качество статей по теории игр?
3. Какие основные элементы должны включать обзор литературы по теориям игр?
4. Как формулируется исследовательский вопрос на основе анализа существующих научных работ?
5. Чем исследовательский вопрос отличается от исследовательской гипотезы в теоретико-игровых исследованиях?
6. Как определить научный вклад в теории игр по сравнению с научными исследованиями?
7. Какие типичные ошибки совершаются при работе с академическими источниками и обзоре литературы?

Написание собственного теоретико-игрового исследования.

1. Какие ключевые элементы должны поддерживать проектное предложение по теоретико-игровому исследованию?
2. Какие требования предъявляются к выбору и описанию баз данных для эмпирических или экспериментальных исследований в теоретических играх?
3. Какие теоретические предпосылки необходимо явно сформулировать при построении теоретико-игровой модели?
4. В чем заключается особенность проведения научных экспериментов в теории игр?
5. В какой форме можно принимать результаты теоретических, эмпирических и экспериментальных исследований?
6. Как правильно интерпретировать и обсуждать полученные результаты с точки зрения экономической или поведенческой теории?
7. Почему результаты критической оценки и описание ограничительных исследований являются обязательной частью научной работы?

Примерные требования к проекту

Методические рекомендации по подготовке и написанию проекта

1. Общая характеристика проекта

Цель проекта — развить навыки студента:

- работы с научной литературой по теориям игр;
- формулирование исследовательских вопросов и гипотез;
- теоретический анализ построения и анализ теоретико-игровых моделей;
- достоверность и критическая оценка полученных результатов;

- академическое представление результатов исследования.

Проект можно носить теоретический, эмпирический или экспериментальный характер.

2. Этапы подготовки проекта

Этап 1. Работа с академическими источниками и обзор литературы.

На первом этапе студент должен:

1. Ограничить область исследования в рамках теории игр (например, кооперативные игры, аукционы, игры с неполной информацией, поведенческая теория игр).

2. Подобрать академические источники:

- статьи из рецензируемых журналов;
- глава монографии;
- базовые статьи (рабочие документы).

3. Анализ литературы, обратить внимание на:

- используемые модели;
- методы анализа;
- основные результаты и выводы.

Результатом данного этапа является:

- систематизированы возможные подходы;
- выявлены исследовательские пробелы;
- сформулированы исследовательские вопросы и гипотезы;
- обозначен предполагаемый научный вклад проекта.

Этап 2. Формулирование проектного предложения

Проектное предложение — это краткое описание будущего исследования, включающее:

- постановку исследовательской проблемы;
- исследовательский вопрос и (при необходимости) гипотезы;
- описание метода исследования;
- ожидаемый вклад в воздействие или практику.

На этом этапе студент должен чётко определить:

- тип исследования (теоретическое, эмпирическое, экспериментальное);
- прикладные аппаратные средства для игр;
- ограничения и допущения будущих моделей.

Этап 3. Теоретико-игровая модель и данные

В зависимости от типа проекта студент:

- формулирует (игроки, стратегии, функции выигрыша, информация);
- используются или исходные данные (для эмпирических и экспериментальных работ);
- обосновывает выбор данных и их актуальность исследовательскому вопросу.

Все предпосылки должны быть изложены.

Этап 4. Проведение анализа и экспериментов

На данном этапе студент:

- определяет теоретико-игровую модель (например, находит равновесие);
- либо проводит эмпирический или лабораторный эксперимент;
- анализирует результаты, полученные с использованием соответствующих методов.

Важно:

- корректно интерпретировать результаты;
- не выходить за рамки сделанных предпосылок;
- соблюдайте ограничения данных и моделей.

Этап 5. Обсуждение результатов и выводов

В разделе обсуждения студент:

- сопоставляет результаты, полученные с литературой;

- экономический или поведенческий смысл результатов;
- анализирует границы исследования;
- формулирует выводы и применяет направления текущих исследований.

Этап 6. Оформление итогового текста проекта

Итоговый текст проекта должен включать:

1. Введение
2. Обзор литературы
3. Постановку модели и методологию
4. Результаты исследования
5. Обсуждение и выводы
6. Список литературы

Текст должен быть логическим преобразованием и оформленным в академическом стиле.

3. Подготовка к защите проекта

Защита проекта осуществляется в форме презентации.

- Презентация должна сохранить:
 - исследование мотивации;
 - исследовательский вопрос;
 - краткий обзор литературы;
 - модель или метод;
 - ключевые результаты;
 - выводы и ограничения.

4. Критерии измерения проекта (10-балльная система)

Критерий	Баллы
Обзор литературы и анализ источников	0–2
Чёткость исследовательского вопроса и гипотезы	0–2
Корректность моделей и методологий	0–2
Анализ и интерпретация результатов	0–2
Критическая оценка, выводы и ограничения	0–2
ИТОГО	10

5. Критерии измерения защиты проекта

Критерий	Баллы
Презентации по логике и структуре	0–2
Понимание используемой модели и результатов	0–3
Качество ответов на вопросы	0–3
Академический стиль и ясность изложений	0–2
ИТОГО	10

6. Итоговая оценка

Электронный документ

Итоговая оценка по проекту основана на:

- письменного проекта;
- защиты проекта;
- учёт доработок после полученной обратной связи.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1	Назовите ключевой термин, обозначающий взаимодействие, где действия одного игрока влияют на исходы другого.	Стратегическое взаимодействие
2	Укажите основной элемент игры в нормальной форме, представляющий набор стратегий для каждого игрока.	Матрица
3	Определите термин, описывающий стратегию, которая лучше другой независимо от действий оппонента.	Доминирующая стратегия
4	Назовите принцип, лежащий в основе равновесия Нэша в чистых стратегиях, где ни один игрок не хочет менять стратегию.	Оптимальность
5	Укажите правовую норму, регулирующую стратегические взаимодействия в экономической конкуренции (на примере РФ).	Федеральный закон № 135-ФЗ (или Антимонопольное законодательство)
6	Назовите тип равновесия, где игроки используют случайный выбор стратегий в одновременных играх.	Равновесие Нэша в смешанных стратегиях
7	Определите стратегию управления рисками в повторяющихся играх, предполагающую сотрудничество для долгосрочных выгод.	Кооперация
8	Укажите метод анализа в последовательных играх, обеспечивающий устойчивость на всех подыграх.	Совершенное на подыграх равновесие
9	Назовите модель, применяемую в теории игр для анализа аукционов и распределения ресурсов.	Модель Вальраса (или Аукционная модель)
10	Определите экономическую концепцию в повторяющихся играх, где игроки наказывают за отклонение от соглашения.	Триггерная стратегия
11	Назовите базовое понятие в смешанных стратегиях, выражающее вероятность выбора определенной стратегии.	Вероятность

№ п/п	Задание	Ответ
12	Укажите инструмент для оптимизации решений в играх с несовершенной информацией, основанный на байесовском обновлении.	Байесово равновесие
13	Определите метод количественной оценки в повторяющихся играх, учитывающий дисконтирование будущих выгод.	Дисконтированный фактор
15	Назовите тип риска в одновременных играх, связанный с неопределенностью действий оппонента.	Стратегический риск
16	Укажите математический подход к анализу стабильных мэтчингов, используемый в алгоритме Гейла-Шепли.	Итеративный алгоритм
17	Назовите основное правовое понятие в теории общественного выбора, связанное с невозможностью транзитивного голосования.	Теорема Эрроу
18	Определите правовую область, регулирующую использование теории игр в международных отношениях, таких как гонка вооружений.	Международное право
19	Укажите нормативный акт, применяемый в анализе игр с неполной информацией в финансовых сделках.	Федеральный закон № 115-ФЗ (или Закон о противодействии отмыванию)

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Организация стартапов и бизнес-проектов»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Организация стартапов и бизнес-проектов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в Блок Факультативные дисциплины.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающихся комплексные компетенции в области создания и управления стартапами и бизнес-проектами: от генерации идеи до её коммерциализации и масштабирования. Подготовить студентов к самостоятельной реализации предпринимательских инициатив в условиях современной экономики, включая работу с инновационными технологиями и цифровыми инструментами. Выработать навыки принятия обоснованных управленческих решений на всех этапах жизненного цикла стартапа с учётом рыночных реалий, ресурсных ограничений и правовых норм.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

1. Освоить теоретические основы предпринимательства и стартап-деятельности:
 - изучить понятия «стартап», «бизнес-проект», «предпринимательство»;
 - разобрать отличия стартапа от традиционного бизнеса;
 - рассмотреть этапы жизненного цикла стартапа.
2. Научиться генерировать и оценивать бизнес-идеи:
 - освоить методы поиска идей (мозговой штурм, SCAMPER, дизайн-мышление и т.д.);
 - научиться проводить первичную оценку жизнеспособности идей;
 - выявить перспективные ниши и рыночные возможности.
3. Овладеть инструментами анализа рынка и целевой аудитории:
 - проводить PEST- и SWOT-анализ;
 - сегментировать рынок и определять целевую аудиторию (ЦА);
 - строить портреты потребителей (persona);
 - анализировать конкурентов и выявлять УТП (уникальное торговое предложение).
4. Научиться разрабатывать бизнес-модели и бизнес-планы:
 - использовать шаблон Business Model Canvas;
 - составлять финансовые прогнозы и оценивать экономическую целесообразность проекта;
 - определять ключевые метрики эффективности (KPI).
5. Изучить источники финансирования стартапов:
 - различать варианты начального капитала (bootstrapping, FFF, гранты);
 - понимать механизмы работы бизнес-ангелов, венчурных фондов, краудфандинга;
 - готовить инвестиционные презентации (pitch deck) и вести переговоры с инвесторами.
6. Освоить основы правовой организации стартапа:
 - выбирать организационно-правовую форму (ИП, ООО, АО и т.д.);
 - регистрировать бизнес и оформлять интеллектуальную собственность;
 - ориентироваться в налоговом законодательстве и льготных режимах для стартапов.

7. Развить навыки управления проектами и командой:
 - применять методологии управления (Agile, Scrum, Kanban);
 - распределять роли в команде, мотивировать участников;
 - управлять рисками и изменениями.
8. Освоить инструменты запуска и продвижения продукта:
 - создавать минимально жизнеспособный продукт (MVP);
 - тестировать гипотезы и собирать обратную связь;
 - разрабатывать маркетинговую стратегию и выбирать каналы продвижения.
9. Изучить подходы к масштабированию и развитию стартапа:
 - анализировать точки роста;
 - планировать выход на новые рынки;
 - оценивать возможности партнёрств и слияний/поглощений.
10. Приобрести практические навыки реализации бизнес-проекта:
 - проработать реальный или учебный стартап от идеи до прототипа/запуска;
 - презентовать проект перед экспертной аудиторией;
 - получить обратную связь и доработать концепцию.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные принципы социального взаимодействия и командной работы, роли и ответственности в команде
	УК-3.2. Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, разрешать конфликты и достигать согласия в группе
	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, реализации своей роли в команде для достижения общих целей
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
	УК-9.2. Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
	УК-9.3. Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Идея и исследование рынка	2	5		2	Домашние задания, Контрольная работа Подготовка к семинару
2	Разработка бизнес-модели и планирование	3	5		3	Домашние задания, Контрольная работа Подготовка к семинару
3	Создание и тестирование продукта	3	13		3	Домашние задания, Контрольная работа
4	Запуск стартапа и организация бизнеса	3	13		3	Домашние задания Подготовка к семинару
5	Развитие, продвижение и масштабирование	3	12		3	Домашние задания Подготовка к семинару
	Зачет с оценкой			4		Защита проекта
Итого:		14	44	4	14	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Идея и исследование рынка	Методы генерации бизнес-идей (мозговой штурм, SCAMPER, дизайн-мышление, анализ трендов). Первичная оценка жизнеспособности идей и отбор перспективных концепций. Анализ рыночных возможностей и выявление незанятых ниш. Проведение PEST- и SWOT-анализа. Сегментация рынка и определение целевой аудитории (ЦА). Построение портретов потребителей (persona). Исследование потребностей клиентов: опросы, интервью, картирование проблем.

2	Разработка бизнес-модели и планирование	Построение бизнес-модели с использованием шаблона Business Model Canvas. Составление бизнес-плана: структура и ключевые разделы. Финансовое моделирование: расчёт себестоимости, ценообразования, точки безубыточности. Прогнозирование доходов и расходов, оценка окупаемости проекта. Определение ключевых метрик эффективности (KPI): CAC, LTV, конверсия и т.д. Оценка рисков и разработка мер их минимизации.
3	Создание и тестирование продукта	Концепция минимально жизнеспособного продукта (MVP): принципы и подходы. Разработка прототипа или MVP. Планирование и проведение A/B-тестирования. Сбор и анализ обратной связи от первых пользователей. Валидация бизнес-модели на реальных данных. Итеративное улучшение продукта на основе полученных результатов.
4	Запуск стартапа и организация бизнеса	Выбор организационно-правовой формы и налогового режима. Регистрация бизнеса и оформление необходимых документов. Основы интеллектуальной собственности: патенты, товарные знаки, авторские права. Формирование команды: распределение ролей, мотивация, корпоративная культура. Настройка бизнес-процессов и внедрение инструментов проектного управления. Подготовка к выходу на рынок: логистика, партнёрства, каналы сбыта.
5	Развитие, продвижение и масштабирование	Разработка маркетинговой стратегии и плана продвижения. Выбор каналов привлечения клиентов (SMM, контекстная реклама, SEO, email-маркетинг и т.д.). Привлечение финансирования: источники (FFF, гранты, акселераторы, бизнес-ангелы, венчурные фонды, краудфандинг). Подготовка инвестиционной презентации (pitch deck) и переговоры с инвесторами. Стратегии масштабирования: выход на новые рынки, географическая экспансия, партнёрские программы. Оптимизация процессов и построение устойчивой бизнес-модели. Долгосрочное планирование: цели на 1–3 года, планы по слияниям/поглощениям.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Спиридонова, Е. А. Создание стартапов : учебник для вузов / Е. А. Спиридонова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21303-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569604> (дата обращения: 15.04.2026).

Дополнительная литература:

1. Уланов, В. Л. Технологическое предпринимательство : учебник для вузов / В. Л. Уланов, Е. Г. Лашкова, Е. В. Иванова ; под общей редакцией В. Л. Уланова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 149 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20398-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589866> (дата обращения: 15.04.2026).

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		

Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Организация стартапов и бизнес-проектов» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, проект, домашние задания и контрольные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя,

направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Проект – работа студентов, направленная на достижение общей цели или решение определенной задачи, в ходе которой участники объединяют свои знания и навыки.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов

и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	30%	12	Набор задач по темам недели
Контрольные работы	40%	3	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Итоговый проект	30%	1	Подготовка проекта и его защита перед аудиторией

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю): $\langle 0,3 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,4 \times \text{среднее за контрольные работы} + 0,3 \times \text{защита проекта} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к семинарам

1. Проведите PEST-анализ для стартапа в сфере онлайн-образования. Представьте результаты в виде таблицы с четырьмя разделами (политические, экономические, социальные, технологические факторы) и кратким выводом (50–100 слов).
2. Сформулируйте 5 бизнес-идей в сфере «зелёных» технологий. Для каждой укажите целевую аудиторию и кратко (2–3 предложения) обоснуйте жизнеспособность.
3. Составьте портрет потребителя (persona) для сервиса доставки здорового питания: возраст, доход, образ жизни, боли, мотивация к покупке.
4. Выберите 3 конкурента условного стартапа по продаже экосумок. Заполните сравнительную таблицу по критериям: цена, ассортимент, каналы продвижения, УТП. Сделайте вывод о конкурентных преимуществах вашего продукта.
5. Рассчитайте точку безубыточности для кафе с такими данными: постоянные затраты — 150 000 руб./мес., средняя цена чашки кофе — 200 руб., переменные затраты на одну чашку — 50 руб. Покажите формулу и промежуточные расчёты.

Примерные домашние задания

1. Разработайте Business Model Canvas для гипотетического стартапа по аренде электросамокатов в университетском кампусе. Заполните все 9 блоков с конкретными данными.
2. Составьте финансовый прогноз на 1 год для интернет-магазина одежды: прогноз выручки, расходов, чистой прибыли. Представьте в виде таблицы Excel с пояснениями по каждой статье.
3. Подготовьте pitch deck (8–10 слайдов) для стартапа по доставке фермерских продуктов. Включите: проблему, решение, рынок, бизнес-модель, команду, финансовые прогнозы.
4. Разработайте план A/B-тестирования для лендинга онлайн-школы: сформулируйте гипотезу, определите метрики, опишите варианты A и B, укажите длительность теста.
5. Создайте дорожную карту (roadmap) развития стартапа по производству экологических канцтоваров на 6 месяцев. Укажите этапы, задачи, сроки, ответственных. Представьте в виде диаграммы Ганта (Excel или MS Project).

Примерные задания для контрольных работ

Опишите этапы жизненного цикла стартапа. Для каждого этапа укажите ключевые задачи и типичные риски.

Рассчитайте стоимость привлечения клиента (CAC) и пожизненную ценность клиента (LTV) для подписки на стриминговый сервис: затраты на рекламу — 50 000 руб., привлечено 200 подписчиков, средний срок подписки — 12 мес., ежемесячный платёж — 300 руб.

Сравните 2 КИС для управления стартапом (например, Trello и Jira) по критериям: функционал, стоимость, простота использования, интеграция с другими сервисами. Представьте в виде таблицы.

Примерное задание для проекта

Тема: «Разработка и обоснование бизнес-модели стартапа в выбранной отрасли»

Цель: создать полноценную бизнес-модель стартапа и подготовить инвестиционное предложение.

Задачи:

1. Выбрать отрасль и сформулировать бизнес-идею (например, сервис подписки на настольные игры, платформа для аренды инструментов, приложение для отслеживания углеродного следа).

Электронный документ

2. Провести анализ рынка и целевой аудитории: PEST, SWOT, сегментация ЦА, портрет потребителя.
3. Разработать Business Model Canvas и финансовый прогноз на 2 года (выручка, расходы, прибыль).
4. Описать план запуска: MVP, тестирование, маркетинг, команда.
5. Подготовить pitch deck (12–15 слайдов) для презентации инвесторам.
6. Оценить риски и предложить меры их минимизации.

Формат сдачи:

• аналитический отчёт (15–20 страниц): введение, анализ, бизнес-модель, финансы, план запуска, риски, заключение, список источников;

- pitch deck в PowerPoint или Google Slides;
- приложение: расчёты в Excel, результаты опросов, скриншоты интерфейсов.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

1. Охарактеризуйте этапы жизненного цикла стартапа и задачи на каждом этапе.
2. Опишите методы генерации и оценки бизнес-идей. Приведите примеры.
3. Раскройте принципы Lean Startup и их применение в управлении стартапами.
4. Проанализируйте источники финансирования стартапов на разных стадиях развития.
5. Объясните, как выстроить систему KPI для стартапа. Приведите 5–7 ключевых метрик для разных типов бизнеса (B2C, B2B, SaaS).

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Переговоры»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Переговоры» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671.

Изучение дисциплины (модуля) «Переговоры» позволяет эффективно достигать взаимовыгодных решений, минимизируя конфликты и укрепляя деловые отношения. Эти навыки критически важны для успешного управления продуктами и принятия обоснованных решений в условиях конкуренции и неопределённости.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия, профиль Общая химия и входит в Блок Факультативные дисциплины.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование умений эффективно вести диалог и достигать оптимальных соглашений, способствующих успешному решению профессиональных и бизнес-задач.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— освоение умения разрешать конфликтные ситуации: различать тему на переговоры от целей на конфликт, определять этап конфликта; декодировать, обрабатывать эмоции в конфликтах, контролировать конфликтный процесс, показывать свои границы и последствия конфликта, давать обратную связь, определять основания для сепарации или эскалации;

— формирование навыка решения тактических задач переговорного процесса: доносить свою позицию до собеседника, слышать и обрабатывать информацию полученную от партнера по переговорам, ставить цели и адаптировать в процессе переговоров, анализировать чужую картину мира, использовать схемы донесения своей картины мира, строить мостик между чужой фразой и своей, декомпозировать чужую позицию на смыслы;

— освоение умений: определять манипуляцию и стратегию манипуляции, применять два базовых приема защиты от манипуляций и приемы нарушения причинно-следственной связи;

— приобретение и развитие способности разрабатывать стратегию переговоров: находить проблемы в переговорах при помощи переговорных слоев, выделять и анализировать причинные и критичные проблемы, ключевые точки, разрабатывать схемы и фразы для ключевых точек.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий
	УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы
	УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
	УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Эмоциональный интеллект руководителя	1	4		2	Аудиторная работа
2	Обратная связь и личные границы	1	4		2	Аудиторная работа
3	Игра обратка. Для практической тренировки обратной связи	2	4		2	Аудиторная работа
4	Решение острых конфликтов. Часть 1. Декодирование	1	6		2	Аудиторная работа
5	Игра «декод» для практики декодирования	2	4		2	Аудиторная работа
6	Решение острых конфликтов. Часть 2. Защита границ, сепарация, эскалация	1	6		2	Аудиторная работа, Контрольная работа
7	Противодействие манипуляциям. Часть 1. Изучение поведения манипулятора	1	4		2	Аудиторная работа
8	Противодействие манипуляциям. Часть 2. Способы противодействия манипуляциям	1	4		2	Аудиторная работа, Контрольная работа
9	Интеллектуальная карта по теории конфликтов и практика конфликтов при помощи деловых игр	2	6		2	Аудиторная работа
	Зачет с оценкой			4		
Итого:		12	42	4	18	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		76				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Эмоциональный интеллект руководителя	Понимание и управление собственными эмоциями. Эмпатия и активное слушание. Управление конфликтами с помощью эмоционального интеллекта.
2	Обратная связь и личные границы	Теоретические основы конфликтов. Эмоции в конфликтах. Первый этап разрешения конфликта. Второй этап отработки конфликтов: техника экологичного обозначения своих границ. Основы обратной связи. Эмоции в обратной связи. Принцип бутерброда, почему он не работает и на что заменить. Оценка и факты.
3	Игра обратка. Для практической тренировки обратной связи	Практикум по обратной связи.
4	Решение острых конфликтов. Часть 1. Декодирование	Декодирование, как инструмент понимания сути конфликта. Вскрытие конфликта, как инструмент решения конфликта. Декодирование на всех этапах конфликта
5	Игра «декод» для практики декодирования	Практикум по декодированию.
6	Решение острых конфликтов. Часть 2. Защита границ, сепарация, эскалация	Третий этап отработки конфликтов: базовые приемы защиты границ для решения конфликтов. Показывание последствий, как инструмент решения конфликта. Четвертый этап. Сепарация и эскалация.
7	Противодействие манипуляциям. Часть 1. Изучение поведения манипулятора	Определение манипуляции. 4 Стратегии манипулятора. 4 Ошибки манипулируемого. Стратегия поведения манипулятора в зависимости от ошибок манипулируемого.
8	Противодействие манипуляциям. Часть 2. Способы противодействия манипуляциям	Два базовых приема для противодействия манипуляциям их преимущества, недостатки и вариации. Приемы отработки манипуляций, построенные на идеи нарушения причинно-следственной связи. Приемы - шаблоны для отработки манипуляций
9	Интеллектуальная карта по теории конфликтов и практика конфликтов при помощи деловых игр	Взаимосвязь между всеми этапами конфликта. Взаимосвязь между конфликтами и переговорами. Итоговая интеллектуальная карта теории по конфликтам.

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Абельская, Р. Ш. Теория и практика делового общения для IT-направлений : учебник для вузов / Р. Ш. Абельская ; под научной редакцией И. Н. Обабокова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17872-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564677>.

Дополнительная литература:

1. Матвеева, Л. В. Психология ведения переговоров : учебник для вузов / Л. В. Матвеева, Д. М. Крюкова, М. Р. Гараева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09865-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562314>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Переговоры» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары и контрольные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (аудиторная работа) – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Контрольная работа – письменная работа с набором вопросов или задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Переговоры»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль).
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Переговоры» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	35%	9	Активное участие в семинарах: ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии
Контрольная работа	35%	2	Письменная работа с набором вопросов или задач, которые нужно решить за ограниченное время
Зачет с оценкой	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Переговоры»: « $0,35 \times$ аудиторная работа + $0,35 \times$ среднее за контрольные работы + $0,3 \times$ зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы к контрольной работе

Контрольная работа 1.

1. Каковы основные компоненты эмоционального интеллекта и как они влияют на стиль руководства?
2. Опишите методы управления собственными эмоциями, которые могут помочь руководителю в стрессовых ситуациях.
3. Как эмпатия и активное слушание способствуют созданию эффективной команды? Приведите примеры.
4. Какие основные теоретические концепции конфликтов необходимо учитывать при их анализе и разрешении?
5. Каковы типичные эмоции, возникающие в конфликтах, и как они могут повлиять на процесс разрешения?
6. Опишите первый этап разрешения конфликта и его ключевые шаги. Почему этот этап важен?
7. Что такое техника экологичного обозначения личных границ, и как она может помочь в управлении конфликтами?
8. Объясните, почему принцип бутерброда в обратной связи может быть неэффективным и как его можно заменить более подходящими методами.
9. Какова роль декодирования в понимании сути конфликта? Приведите примеры его применения.
10. Что такое вскрытие конфликта и как оно может быть использовано как инструмент для его разрешения?

Контрольная работа 2.

1. Что включает в себя третий этап отработки конфликтов? Опишите базовые приемы защиты границ в этом этапе.
2. Как показывание последствий может использоваться как инструмент решения конфликта? Приведите примеры.
3. Что такое сепарация в контексте разрешения конфликтов и какую роль она играет в четвертом этапе отработки конфликтов?
4. Объясните понятие эскалации конфликта и способы её предотвращения на поздних этапах конфликта.
5. Дайте определение манипуляции и перечислите четыре основные стратегии манипулятора.
6. Какие четыре ошибки допускает манипулируемый и как они влияют на эффективность манипуляций?
7. Как стратегия поведения манипулятора зависит от ошибок манипулируемого? Приведите примеры.
8. Опишите два базовых приема противодействия манипуляциям, их преимущества и недостатки.

9. Как приемы, основанные на нарушении причинно-следственной связи, помогают противостоять манипуляциям?

10. Какие шаблоны приемов используются для отработки манипуляций и как они применяются на практике?

Примерный список вопросов к зачету с оценкой

1. Как эмоциональный интеллект влияет на принятие решений в процессе переговоров?

2. Какие техники управления собственными эмоциями вы можете предложить для эффективных переговоров?

3. Как эмпатия может улучшить качество переговоров? Приведите примеры.

4. Как активное слушание помогает в управлении конфликтами во время переговоров?

5. Как эмоциональный интеллект может помочь в распознавании эмоций других участников переговоров?

6. Каковы основные причины возникновения конфликтов в процессе переговоров?

7. Как эмоции влияют на восприятие обратной связи?

8. Опишите ключевые шаги первого этапа разрешения конфликта в переговорах.

9. Что такое техника экологичного обозначения границ и как она применяется в переговорах?

10. Почему принцип бутерброда может быть неэффективным в некоторых ситуациях? Как его можно улучшить?

11. Как различать факты и оценки в процессе обратной связи?

12. Как декодирование может помочь в понимании сути конфликта?

13. Что такое вскрытие конфликта и как оно может быть использовано в переговорах?

14. Каковы основные этапы декодирования конфликта?

15. Какие ошибки могут возникнуть при декодировании конфликта?

16. Опишите базовые приемы защиты границ в процессе переговоров.

17. Как показывание последствий может изменить динамику конфликта?

18. Как сепарация может помочь в разрешении конфликтов?

19. Что такое эскалация конфликта и как её можно избежать?

20. Как правильно использовать защиту границ в переговорах, чтобы не вызвать агрессию?

21. Как вы определяете манипуляцию в контексте переговоров?

22. Назовите и объясните четыре стратегии манипулятора.

23. Каковы основные ошибки, которые делают манипулируемые участники переговоров?

24. Как стратегия поведения манипулятора изменяется в зависимости от ошибок манипулируемого?

25. Какие два базовых приема противодействия манипуляциям вы можете назвать?

26. Каковы преимущества и недостатки этих приемов?

27. Как можно использовать идеи нарушения причинно-следственной связи для противодействия манипуляциям?

28. Приведите примеры шаблонов приемов, используемых для отработки манипуляций.

29. Как вы можете подготовиться к возможным манипуляциям в процессе переговоров?

30. Каковы основные признаки манипуляции, на которые стоит обратить внимание во время переговоров?

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ

1.	Какой из следующих аспектов эмоционального интеллекта помогает руководителю в самооценке и определении приоритетов своей деятельности? А) Способность управлять эмоциями подчиненных В) Осознание собственных эмоций и их влияние на поведение С) Умение избегать сложных разговоров D) Способность к быстрой реакции на критику	В
2.	Какой из следующих подходов наиболее эффективно помогает в разрешении конфликта, связанного с недостатком информации в команде? А) Игнорирование проблемы В) Принуждение к принятию решения С) Активное слушание и уточнение информации D) Выражение недовольства	С
3.	Почему использование принципа «бутерброда» в обратной связи может снизить эффективность управления продуктом? А) Он не учитывает реальные данные и эмоции, что мешает выявить проблемы и улучшить продукт В) Он слишком прямой и жесткий С) Он всегда вызывает конфликты в команде D) Он не позволяет давать положительные отзывы	А
4.	В каком случае использование техники экологичного обозначения границ может помочь в личном саморазвитии? А) Когда нужно избежать конфликта любой ценой В) Когда необходимо четко обозначить свои потребности и ожидания в отношениях С) Когда нужно манипулировать окружающими D) Когда требуется критика работы других	В
5.	Какой метод может помочь в декодировании эмоций участников конфликта для поиска решения? А) Анализ невербальных сигналов и эмоциональных реакций В) Оценка действий участников на основе своих предположений С) Применение давления на оппонентов D) Устранение всех участников конфликта	А
6.	Как эмоциональный интеллект помогает продуктивному менеджеру в разрешении конфликтов внутри команды? А) Позволяет игнорировать эмоции и сосредоточиться только на технических задачах В) Позволяет перекладывать ответственность на других С) Ускоряет принятие решений без обсуждения D) Помогает понять и учитывать эмоции участников для принятия обоснованных решений	D
7.	Какой из следующих методов обратной связи считается наиболее эффективным для улучшения личных коммуникационных навыков? А) Оценка действий других без учета фактов В) Принцип бутерброда С) Игнорирование негативных эмоций D) Устная критика без подготовки	В

8.	Что важно учитывать при предоставлении обратной связи, чтобы избежать конфликта? А) Только факты без учета эмоций В) Обвинения и критику С) Личное мнение о работе человека D) Эмоции получателя и конструктивный подход	D
9.	Как экологичное обозначение своих границ помогает продуктовому аналитику оптимизировать работу команды? А) Позволяет избегать любых конфликтов и принимать решения без обсуждения В) Позволяет манипулировать членами команды С) Создает ясность в коммуникации и предотвращает эскалацию конфликтов, что улучшает эффективность работы D) Усиливает напряжение и стресс в коллективе	C
10.	Какое действие следует предпринять, чтобы эффективно управлять конфликтом и улучшить свои навыки взаимодействия с другими? А) Скрыть свои эмоции В) Игнорировать конфликт С) Провести самооценку своих реакций и действий в конфликтной ситуации D) Убедить всех, что вы правы	C
11.	Какой прием можно использовать для защиты своих границ в конфликтной ситуации?	Четкое выражение своих потребностей
12.	Назовите один способ, с помощью которого вы можете улучшить свою самооценку в управлении конфликтами.	Регулярный анализ собственных эмоций
13.	Назовите базовый прием противодействия манипуляциям, который помогает продуктовым аналитикам сохранять объективность.	Нарушение причинно-следственной связи
14.	Какое слово или словосочетание описывает процесс выявления приоритетов в своей деятельности?	Самоанализ
15.	Назовите одну из стратегий манипулятора, которая может привести к конфликту.	Создание чувства вины

Программа практики

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Общая химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Вид практики Учебная практика

Тип практики Ознакомительная практика

Способ проведения стационарная/выездная

Москва

2026

1. Общие положения

Учебная (ознакомительная) практика организуется с целью формирования у студентов первоначального представления о сфере профессиональной деятельности.

Практика направлена на развитие интереса к будущей профессиональной деятельности; подготовку к освоению последующих видов практик и учебных дисциплин.

Студенты проходят эту практику на специально выделенных местах, предоставленных профильной организацией или университетом. Практика имеет индивидуальный/групповой характер, что подразумевает работу студентов в реальных условиях организации, а также составление индивидуального отчета и контроль за выполненной работой.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика проводится с учетом их психофизических особенностей, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа учебной (ознакомительной) практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Учебная практика проводится на 2 курсе в 3 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки\трудоёмкость, академические часы			
		Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Всего часов
1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с расписанием прохождения практики, с формой и видами отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике; ознакомление с индивидуальным заданием на практику, с графиком (планом) проведения практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; охране труда, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка).	2	5		7
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		102		102
3.	Подготовка и сдача отчета о прохождении практики (систематизация и анализ изученных материалов, оформление документации по практике в соответствии с требованиями методических указаний, получение отзыва руководителя практики, сдача отчета по практике).		5	2	7
ИТОГО за семестр: 16 з.е.		2	112	2	114

5. Формы отчетности

По результатам прохождения практики студент должен:

— составить отчет о прохождении практики и выполнения индивидуального задания (Приложение 1);

— предоставить отзыв *ответственного лица от профильной организации (если обучающийся проходил практику в профильной организации)*, подписанный ответственным лицом от профильной организации и заверенный печатью. В отзыве анализируется: качество выполненной работы и удовлетворенность полученным результатом; сильные компетенции обучающегося; компетенции, нуждающиеся в развитии; а также даются общие рекомендации;

— защитить отчет о прохождении практики.

В конце проставляется результат промежуточной аттестации по практике и делается вывод о подготовленности обучающегося к будущей профессиональной деятельности в

соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Зачет результатов обучения принимается руководителем практики от Университета, фиксируется в ведомости промежуточной аттестации и в **отзыве руководителя практики от Университета**.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике – индивидуальное задание

Перечень индивидуальных заданий руководителя практики может включать в себя такие задания, как:

Ознакомление с профессиональной деятельностью в организации, соответствующей направлению подготовки

Задачи:

1. Ознакомиться с организацией (предприятием, учреждением, лабораторией, центром и др.), соответствующей сфере будущей профессиональной деятельности.
2. Изучить:
 - наименование и организационно-правовую форму организации;
 - сферу деятельности и основные функции;
 - организационную структуру;
 - ключевые подразделения и их задачи;
 - используемые технологии, оборудование, программное обеспечение;
 - нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность (на уровне общего понимания).
3. Провести наблюдение за профессиональной деятельностью специалистов (в рамках доступа).
4. Зафиксировать информацию в **дневнике практики** (ежедневные записи).
5. Подготовить **письменный отчёт** по установленной структуре.
6. Подготовить **презентацию** (5–7 слайдов).
7. Пройти **защиту отчёта**

7. Критерии оценивания результатов прохождения практики

Зачет служит формой проверки программного материала, усвоенного обучающимся в период прохождения практики в соответствии с планируемым результатом освоения компетенций.

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле оцениваются в форме зачета и определяются в форме — «зачтено» и «не зачтено».

Результат промежуточной аттестации «зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся выполнил всю программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает достаточные знания. Умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Отзыв ответственного лица от организации положительный.

У обучающегося сформированы все заявленные программой практики компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся не выполнил программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает недостаточные знания в профессиональной области. Не умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Также в случае, если обучающийся не выполнил программу практики без уважительной причины. Отзыв ответственного лица от организации отрицательный или имеет серьезные замечания.

У обучающегося не сформированы в полном объеме заявленные программой практики компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» — является неудовлетворительным результатом.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература:

1. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21209-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583042> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04158-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584883> (дата обращения: 21.05.2026).

3. Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583165> (дата обращения: 21.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Химия воды : учебник для вузов / ответственный редактор Н. Л. Багнавец. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 102 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15455-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589081> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Химия. Задачник : учебник для вузов / под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560096> (дата обращения: 21.05.2026).

Перечень информационных технологий:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме
1	https://habr.com	База данных для IT-специалистов
2	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect
3	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека
4	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
5	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
6	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
8	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов

9. Материально-техническое обеспечение:

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. Помещения профильных организаций оборудованы персональными компьютерами и специализированной мебелью.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое

Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

10. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.



Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Центральный университет»

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

учебной/производственной

(тип практики)

(вид практики)

Направление подготовки:
Направленность (профиль):

Обучающийся

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Руководитель практики

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Москва 202_г.

Программа практики

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Общая химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Вид практики Производственная практика

Тип практики Научно-исследовательская работа

Способ проведения стационарная/выездная

Москва

2026

1. Общие положения

Научно-исследовательская работа организуется с целью приобретения студентами практических навыков и углубленного изучения актуальных тенденций в профессиональной деятельности. Практика способствует развитию критического мышления, исследовательского подхода и подготовке студентов к написанию выпускной квалификационной работы или выпускного квалификационного проекта.

Процесс прохождения практики (научно-исследовательской работы) осуществляется на специально отведенных местах, предоставленных университетом или профильной организацией. Практика имеет индивидуальный/групповой характер, что подразумевает работу студентов в реальных условиях организации, а также составление индивидуального отчета и контроль за выполнением работы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика проводится с учетом их психофизических особенностей, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов
ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Знает требования к оформлению научных и технических документов, принятые в химическом сообществе.
	ОПК-6.2. Умеет структурировать и излагать результаты исследований в письменной форме и устно.
	ОПК-6.3. Владеет навыками научной коммуникации: способен аргументированно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, адаптировать подачу материала под целевую аудиторию.
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа практики, научно-исследовательской работы, относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Научно-исследовательская работа проводится на 3 курсе в 6 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки\трудоёмкость, академические часы			
		Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Всего часов
1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с расписанием прохождения практики, с формой и видами отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике; ознакомление с индивидуальным заданием на практику, с графиком (планом) проведения практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; охране труда, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка).	1	10		11
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		206		206
3.	Подготовка и сдача отчета о прохождении практики (систематизация и анализ изученных материалов, оформление документации по практике, сдача отчета по практике, ответы на вопросы руководителя по отчету).		10	1	11
ИТОГО: 6 з.е.		1	226	1	228

5. Формы отчетности

По результатам прохождения практики студент должен составить и сдать отчет выполнения индивидуального задания (Приложение 1), в результате ему будет выставлена оценка за практику (зачет).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике – индивидуальное задание

Перечень индивидуальных заданий руководителя практики может включать в себя такие задания, как:

Подготовка аналитического обзора научной литературы по актуальной проблеме
Задачи:

1. Выбрать актуальную тему научного исследования, соответствующую направлению подготовки.
2. Провести поиск научных источников (учебники, статьи из eLIBRARY, ScienceDirect, CyberLeninka и др.) — не менее 10.
3. Провести анализ и систематизацию литературы:
 - выделить основные подходы, теории, концепции;
 - определить степень разработанности проблемы;
 - выявить пробелы и противоречия.
4. Сформулировать:
 - актуальность темы;
 - проблему исследования;
 - цель и задачи;
 - объект и предмет исследования.
5. Подготовить **введение** и **обзор литературы** в объёме 8–12 страниц.
6. Оформить список источников по ГОСТ.
7. Подготовить презентацию и защитить отчёт.

7. Критерии оценивания результатов прохождения практики

Зачет служит формой проверки программного материала, усвоенного обучающимся в период прохождения практики в соответствии с планируемым результатом освоения компетенций.

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле оцениваются в форме зачета и определяются в форме — «зачтено» и «не зачтено».

Результат промежуточной аттестации «зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся выполнил всю программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает достаточные знания в сфере профессиональной деятельности. Умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике.

У обучающегося сформированы все заявленные программой практики, компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся не выполнил программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает недостаточные знания в профессиональной области. Не умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Также в случае, если обучающийся не выполнил программу практики без уважительной причины.

У обучающегося не сформированы в полном объеме заявленные программой практики компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» — является неудовлетворительным результатом.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература:

1. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21209-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583042> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04158-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584883> (дата обращения: 21.05.2026).

3. Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583165> (дата обращения: 21.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Химия воды : учебник для вузов / ответственный редактор Н. Л. Багнавец. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 102 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15455-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589081> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Химия. Задачник : учебник для вузов / под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560096> (дата обращения: 21.05.2026).

Перечень информационных технологий:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме
1	https://habr.com	База данных для IT-специалистов
2	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect
3	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека
4	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
5	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское

		образование"
6	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
8	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

9. Материально-техническое обеспечение:

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. Помещения профильных организаций оборудованы персональными компьютерами и специализированной мебелью.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		

Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		

Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

10. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.



Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Центральный университет»

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

(тип практики)

(вид практики)

Направление подготовки:
Направленность (профиль):

Обучающийся

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Руководитель практики

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Москва 202_г.



Программа практики

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Общая химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Вид практики Производственная практика

Тип практики Преддипломная практика

Способ проведения стационарная/выездная

Москва

2026

1. Общие положения

Преддипломная практика направлена на углубление и закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практического опыта, навыков производственной и (или) научной работы, а также на сбор и анализ материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов практика проводится с учетом их психофизических особенностей, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа преддипломной практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Преддипломная практика проводится на 4 курсе в 8 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки\трудоёмкость, академические часы			
		Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Всего часов
1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с распорядком прохождения практики, с формой и видами отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике; ознакомление с индивидуальным заданием на практику, с графиком (планом) проведения практики; прохождение инструктажа по технике безопасности; охране труда, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка).	1	10		11
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		204		204
3.	Подготовка и сдача отчета о прохождении практики (систематизация и анализ изученных материалов, оформление документации по практике, сдача отчета по практике, ответы на вопросы руководителя по отчету).	1	10	2	13
ИТОГО: 6 з.е.		2	224	2	228

5. Формы отчетности

По результатам прохождения практики студент должен составить и сдать отчет выполнения индивидуального задания (Приложение 1), в результате ему будет выставлена оценка за практику (зачет).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике – индивидуальное задание

Перечень индивидуальных заданий руководителя практики может включать в себя такие задания, как:

1. *Подготовка обоснования темы выпускной квалификационной работы (ВКР) или выпускного квалификационного проекта:* исследуйте актуальность выбранной темы, сформулируйте основные вопросы, которые будут рассмотрены в работе, и представьте обоснование выбора темы с акцентом на её значимость в вашей области.
2. *Организация экспериментальной работы:* разработайте план проведения экспериментальной работы по теме вашей ВКР/проекту. Определите необходимые ресурсы и условия для проведения эксперимента на базе образовательного учреждения, а также методы сбора и анализа данных.
3. *Составление индивидуального плана научно-исследовательской работы:* создайте детализированный план, в котором будет указано, какие этапы исследования вы будете проходить, сроки выполнения и ожидаемые результаты на каждом этапе.
4. *Написание введения научного исследования:* сформулируйте введение, в котором представите общую информацию о теме исследования, её актуальность, а также краткий обзор целей и задач, которые вы планируете решить.
5. *Обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния проблемы:* подготовьте раздел, в котором вы проанализируете текущее состояние исследуемой проблемы, выделите ключевые аспекты и тенденции, а также обоснуйте, почему ваша тема является актуальной.
6. *Постановка целей и задач научного исследования:* определите основную цель вашего исследования, сформулируйте конкретные задачи, которые необходимо решить для достижения этой цели, а также уточните объект и предмет исследования.
7. *Определение цели, объекта и предмета исследования:* четко сформулируйте цель вашего исследования, а также дайте определение объекту и предмету, которые будут изучаться в рамках вашей работы.
8. *Характеристика методологического аппарата:* опишите методы и подходы, которые вы планируете использовать в своем исследовании, а также подберите и изучите ключевые литературные источники, которые станут основой теоретической части вашей работы.
9. *Составление аналитического обзора известных методов:* подготовьте обзор существующих методов, связанных с вашей темой исследования, проанализируйте их сильные и слабые стороны, а также определите, какие из них будут полезны для вашего исследования.
10. *Определение практической и научной значимости исследования:* обоснуйте, как ваше исследование может быть применено на практике, а также какую научную ценность оно представляет для вашей области.

11. *Написание отчета*: сформулируйте отчет, в котором отразите навыки и умения, приобретенные в процессе выполнения работы, а также обобщите основные выводы вашего исследования.
12. *Оформление списка использованных источников*: составьте список всех источников, которые вы использовали в ходе исследования, следуя установленным стандартам оформления библиографических ссылок.
13. *Публичное представление отчета*.

7. Критерии оценивания результатов прохождения практики

Зачет служит формой проверки программного материала, усвоенного обучающимся в период прохождения практики в соответствии с планируемым результатом освоения компетенций.

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле оцениваются в форме зачета и определяются в форме — «зачтено» и «не зачтено».

Результат промежуточной аттестации «зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся выполнил всю программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает достаточные знания. Умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике.

У обучающегося сформированы все заявленные программой практики компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» выставляется в том случае, если обучающийся не выполнил программу практики и на защите отчета о прохождении практики показывает недостаточные знания в профессиональной области. Не умеет применять теоретические знания для внедрения новых технологий на практике. Также в случае, если обучающийся не выполнил программу практики без уважительной причины.

У обучающегося не сформированы в полном объеме заявленные программой практики компетенции.

Результат промежуточной аттестации «не зачтено» — является неудовлетворительным результатом.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература:

1. Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21209-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583042> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04158-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584883> (дата обращения: 21.05.2026).

3. Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583165> (дата обращения: 21.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Химия воды : учебник для вузов / ответственный редактор Н. Л. Багнавец. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 102 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15455-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589081> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Химия. Задачник : учебник для вузов / под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5732-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560096> (дата обращения: 21.05.2026).

Перечень информационных технологий:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме
1	https://habr.com	База данных для IT-специалистов
2	https://www.sciencedirect.com	База данных ScienceDirect
3	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека
4	https://minobrnauki.gov.ru/	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
5	https://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
6	http://window.edu.ru/	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
8	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов

9. Материально-техническое обеспечение:

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. Помещения профильных организаций оборудованы персональными компьютерами и специализированной мебелью.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного

оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное

Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

10. Организация практики для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

По заявлению обучающихся с ОВЗ и инвалидов практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся. При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет учитывает особенности обучающегося. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций.



**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Центральный университет»**

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

(тип практики)

(вид практики)

Направление подготовки:
Направленность (профиль):

Обучающийся

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Руководитель практики

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Москва 202_г.

Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Общая химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Москва 2026

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия с учетом ориентации программы бакалавриата на конкретные области знания и виды деятельности.

1.2. Формы аттестационных испытаний

Государственная итоговая аттестация выпускника по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль: «Общая химия», состоит в подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

1.3. Сроки и трудоемкость государственной итоговой аттестации

Продолжительность государственной итоговой аттестации составляет 9 з.е., 342 а.ч.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти государственную итоговую аттестацию в сроки, определяемые порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам.

1.4. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Программа бакалавриата устанавливает следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения универсальных компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем

		УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3. Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные принципы социального взаимодействия и командной работы, роли и ответственности в команде
		УК-3.2. Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, разрешать конфликты и достигать согласия в группе
		УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, реализации своей роли в команде для достижения общих целей
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
		УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации
		УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий
		УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы
		УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
		УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
		УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает основные принципы физической подготовки и ее значение для здоровья; рекомендации по поддержанию физической активности и сбалансированного питания
		УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений
		УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой в повседневной жизни
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные	УК-8.1. Знает основные принципы безопасной жизнедеятельности и охраны окружающей среды; нормативные и правовые акты в области экологии и безопасности

	условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2. Умеет оценивать риски и разрабатывать меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций; реализовывать стратегии устойчивого развития в повседневной и профессиональной деятельности
		УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
		УК-9.2. Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
		УК-9.3. Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Знает основные понятия, виды и последствия экстремизма, терроризма и коррупции для общества; законодательство и международные нормы, касающиеся противодействия экстремизму, терроризму и коррупции
		УК-10.2. Умеет анализировать и оценивать ситуации, связанные с проявлениями экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; разрабатывать и внедрять меры по противодействию экстремизму и коррупции в профессиональной среде
		УК-10.3. Имеет практический опыт применения знаний и навыков для формирования антикоррупционных и антикризисных стратегий в своей профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения общепрофессиональной компетенции

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Знает методы анализа и интерпретации данных химических экспериментов, включая статистическую обработку результатов.
	ОПК-1.2. Умеет выявлять закономерности и аномалии в экспериментальных данных, сопоставлять полученные результаты с теоретическими предсказаниями.
	ОПК-1.3. Владеет навыками работы с лабораторными отчётами и протоколами, способен формулировать обоснованные выводы на основе анализа данных.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, свойства используемых реактивов и возможные риски.
	ОПК-2.2. Умеет выполнять химические эксперименты (синтез, анализ, исследование свойств веществ) с соблюдением установленных норм безопасности.
	ОПК-2.3. Владеет практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами для проведения химических исследований.
ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Знает основные расчётно-теоретические методы (квантово-химические расчёты, молекулярное моделирование и т.д.) и программное обеспечение для их реализации.
	ОПК-3.2. Умеет выбирать подходящие методы и инструменты для решения конкретных задач исследования свойств веществ и химических процессов.
	ОПК-3.3. Владеет навыками использования вычислительной техники и специализированного ПО для моделирования и анализа химических систем.
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Знает принципы планирования химических исследований, включая постановку целей, задач и выбор методов.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные с применением математических и физических методов.
	ОПК-4.3. Владеет навыками интерпретации результатов с опорой на теоретические знания в области химии, математики и физики, способен делать выводы и формулировать рекомендации.

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает основные информационные технологии, применяемые в химической науке и производстве.
	ОПК-5.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ОПК-5.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами и ресурсами для решения типовых задач в области химии.
ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Знает требования к оформлению научных и технических документов, принятые в химическом сообществе.
	ОПК-6.2. Умеет структурировать и излагать результаты исследований в письменной форме и устно.
	ОПК-6.3. Владеет навыками научной коммуникации: способен аргументированно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, адаптировать подачу материала под целевую аудиторию.

Программа бакалавриата устанавливает следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способность проводить научно-исследовательские работы в области химии с использованием современных методов и технологий	ПК-1.1. Знает современные методы химического эксперимента, включая синтез, анализ и изучение структуры веществ.
	ПК-1.2. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач.
	ПК-1.3. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов экспериментов с использованием статистической обработки данных и теоретических моделей.
ПК-2. Способность решать технологические задачи в химическом производстве, включая оптимизацию процессов и контроль качества	ПК-2.1. Знает основы химической технологии, типовые химико-технологические процессы и их физико-химические закономерности.
	ПК-2.2. Умеет применять методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

	ПК-2.3. Владеет навыками расчёта технических показателей технологического процесса и формулирования рекомендаций по его оптимизации.
ПК-3. Способность использовать информационные технологии для решения профессиональных задач в химии	ПК-3.1. Знает современные информационные системы и базы данных, применяемые в химической науке и производстве.
	ПК-3.2. Умеет подбирать и применять ИТ-инструменты для сбора, хранения, обработки и анализа химической информации.
	ПК-3.3. Владеет навыками работы с профессиональными информационными системами.

2. Требования по подготовке к процедуре защиты и процедуре защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) или выпускного квалификационного проекта

2.1. Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта

Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы/проекта начинается с первого курса, при выполнении различных письменных заданий – рефераты, междисциплинарные работы, эссе и ситуационные практикумы – все эти виды деятельности развивают критическое мышление, учат делать выводы и обобщать информацию.

В процессе написания выпускной квалификационной работы/проекта студенты получают возможность под руководством опытных специалистов углубить и систематизировать теоретические и практические знания, приобретенные в ходе освоения образовательной программы, а также закрепить навыки самостоятельного исследования и творчески применять их для решения конкретных практических задач.

Исследуя выбранную тему, выпускник должен продемонстрировать и развить навыки самостоятельного исследования в профессиональной области. Таким образом, выпускная квалификационная работа становится формой оценки уровня профессиональной квалификации студента.

Список тем для выпускных квалификационных работ и проектов предоставляется студентам не позднее чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Студенты имеют право выбрать одну из утвержденных тем. Закрепление темы осуществляется на основании личного заявления студента, которое подписывает ректор университета.

Студенты обязаны выбрать тему ВКР или проекта не позднее чем за 6 месяцев до защиты. На основании заявлений студентов готовится проект приказа о закреплении тем и

назначении руководителей выпускных квалификационных работ и проектов, который также должен быть подготовлен не позднее чем за 6 месяцев до начала ГИА.

После назначения руководителя и утверждения темы ВКР или проекта студент согласует с руководителем график выполнения работы, который включает в себя следующие этапы:

1. Согласование графика работы: студент совместно с руководителем определяет ключевые этапы и сроки выполнения ВКР или проекта.
2. Разработка концепции ВКР/проекта: создание и согласование концепции ВКР/проекта с руководителем, включая цели, задачи и методы исследования.
3. Индивидуальные консультации: регулярные встречи с руководителем для обсуждения текущих вопросов, проблем и progress-отчетов по проекту или ВКР.
4. Исследование и сбор материалов: работа с рекомендованными источниками литературы, а также поиск и отбор материалов, необходимых для написания ВКР/проекта.
5. Систематизация данных: сбор и анализ статистических и фактических данных по объекту исследования из открытых источников и в ходе научно-исследовательской работы.
6. Подготовка промежуточных версий: создание предварительных редакций ВКР/проекта для обсуждения с руководителем и внесение необходимых правок.
7. Внесение корректировок: адаптация работы на основе замечаний и рекомендаций руководителя с целью повышения качества проекта/ВКР.
8. Проверка на заимствования: проведение проверки работы на заимствования с получением соответствующего протокола.
9. Получение отзывов: передача ВКР/проекта руководителю для получения отзыва и подписи.
10. Финальная сдача работы: сдача готовой работы и загрузка оформленной ВКР (с электронными подписями студента и руководителя) в личный кабинет ЭИОС – электронной информационно-образовательной среды Университета.
11. Подготовка к защите: совместная работа с руководителем над подготовкой презентации и доклада для защиты выпускной квалификационной работы/проекта.

Примерные тематика выпускных квалификационных работ:

1. Исследование кинетики и механизма реакции окисления иодид-ионов персульфатом в водных растворах.
2. Синтез и характеристика комплексных соединений меди(II) с гетероциклическими лигандами.
3. Изучение термической устойчивости неорганических солей методом термогравиметрического анализа.
4. Разработка методики количественного определения железа в природных водах спектрофотометрическим методом.
5. Исследование равновесий в водных растворах слабых кислот и оснований. Построение диаграмм распределения.
6. Синтез и исследование каталитической активности наночастиц платины в реакции гидрирования олефинов.
7. Изучение процессов гидролиза солей многозарядных катионов в водных растворах.
8. Разработка способа очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов с использованием природных сорбентов.
9. Сравнительный анализ методов определения жесткости воды: комплексонометрический и титриметрический.
10. Исследование фотохимических свойств соединений редкоземельных элементов.
11. Синтез и структурный анализ координационного полимера на основе цинка и карбоксилатных лигандов.

12. Изучение влияния температуры и pH на растворимость малорастворимых электролитов.
13. Разработка экспресс-метода определения пероксидов в пищевых продуктах.
14. Исследование электрохимических свойств модельных систем на примере железо-серных кластеров.
15. Синтез и исследование магнитных свойств оксидов переходных металлов.
16. Изучение процессов комплексообразования ионов никеля(II) с аминокислотами.
17. Оценка экотоксикологического риска химических веществ на основе физико-химических параметров.
18. Разработка методики определения содержания хлорид-ионов в почвах ионометрическим методом.
19. Исследование реакционной способности пероксидов водорода в присутствии различных катализаторов.
20. Моделирование равновесий в многокомпонентных гетерогенных системах с использованием программного обеспечения.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта

Структура ВКР/проекта должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;
- последний лист.

Введение включает в себя следующие разделы:

Актуальность темы исследования - определяется через ее значимость, важность, злободневность, приоритетность среди других тем и событий правовой действительности. Обоснование актуальности темы исследования является обязательным требованием к любой научной работе. Актуальность темы исследования определяется посредством ответа на вопрос о том, почему избранная тема ВКР/проекта должна быть изучена и какие негативные последствия могут произойти, если не решить проблемы, выявленные в ходе исследования.

Степень изученности темы исследования – содержит краткое описание научных работ различных авторов, которые уже занимались исследованием темы, по которой выполняется работа, или смежных с ней тем.

Цель исследования – это тот результат, которого намерен достичь автор(ы) ВКР/проекта в рамках исследования. Цель исследования должна иметь как теоретическую, так и практическую ценность. Часто целью исследований, проводимых в рамках ВКР, является разработка рекомендаций и предложений по решению тех или иных проблем.

Задачи исследования – это самостоятельные, законченные промежуточные этапы исследования, позволяющие студенту в своей совокупности реализовать поставленную в работе цель. Каждая из задач в отдельности представляет собой последовательный шаг исследователя в процессе продвижения к обозначенной цели. Задачи исследования должны быть согласованы с содержанием и структурой выпускной квалификационной работы/проекта. Рекомендуется соотносить каждую задачу с параграфом ВКР/разделом проекта, т.е. количество задач следует делать равным или немного превышающим число

параграфов. Формулировка задач исследования должна быть текстуально и содержательно близка к названиям параграфов ВКР/разделов проекта.

Объект исследования — это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения.

Предмет исследования — это то, что находится в рамках, в границах объекта исследования.

Методы исследования – это приемы и способы достижения цели исследования. При описании методов исследования желательно указывать, какой метод применялся при решении той или иной задачи.

Положения, выносимые на защиту — это то, что обучающийся пытается доказать научному сообществу, ссылаясь на проведенное исследование. По каждому параграфу работы должно быть минимум 1 положение, выносимое на защиту.

Структура бакалаврской работы должна содержать краткое описание состава ВКР/проекта. Все рекомендации и краткие описания содержатся в методических рекомендациях к написанию ВКР и проекта.

Оформление ВКР и проекта

Выпускная квалификационная работа/проект и аннотация к выпускной квалификационной работе/проекту в печатном виде должны отвечать следующим требованиям:

- бумага формата А4 белого цвета, шрифт черного цвета, гарнитуры Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5;
- поля страницы: левое – 25 мм, остальные – по 20 мм;
- текст должен быть отформатирован по ширине страницы, иметь одинаковые отступы в начале каждого абзаца;
- каждая глава (раздел) работы, введение, заключение, приложения или иные смысловые части работы должны начинаться с новой страницы;
- нумерация страниц – сквозная, на титульном листе номер не ставится;
- заголовок разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая;
- расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам;
- расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала;
- список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание»;
- графическая часть работы (чертежи, схемы и т. п.) выполняется с соблюдением соответствующих государственных стандартов.

Выпускная квалификационная работа оформляется на русском языке и включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание (оглавление) с нумерацией страниц;
- введение (актуальность темы, цель, задачи, объект исследования, новизна темы исследования);
- основное содержание работы, включающее исследовательскую и практическую части;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

ВКР и проект представляется в электронном виде ЭИОС на платформе Университета.

Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы/проекта

При выполнении выпускной квалификационной работы/проекта каждому обучающемуся приказом назначается руководитель.

Руководитель осуществляет непосредственное руководство и контроль выполнения обучающимся выпускной квалификационной работы.

В обязанности руководителя входит:

- утверждение плана ВКР/проекта;
- консультирование обучающегося по подбору дополнительной литературы и источников фактического материала;
- содействие в выборе методики исследования;
- проведение систематических консультаций;
- осуществление контроля за ходом выполнения ВКР/проекта в соответствии с графиком ее выполнения;
- организация работы обучающегося по подготовке презентации и доклада для защиты ВКР/проекта;
- контроль за результатом проверки ВКР/проекта на заимствования и плагиат;
- подготовка и выдача обучающемуся отзыва на ВКР/проект с указанием рекомендуемой оценки.

Выпускная квалификационная работа, Отзыв, презентация и аннотация к выпускной квалификационной работе передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается Университетом.

2.2. Процедура защиты выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта

Защита ВКР и проекта проводится публично в соответствии с утвержденным расписанием государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, на заседании государственной экзаменационной комиссии по

соответствующему направлению подготовки с участием не менее 2/3 членов ее состава. Порядок проведения и процедура защиты ВКР и проекта определены в «Порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки бакалавриата, магистратуры в АНО ВО «Центральный университет».

Защита ВКР/проекта проводится следующим образом:

Защита ВКР/проекта, стартап-проекта начинается с доклада обучающегося по утвержденной теме. Продолжительность доклада зависит от уровня образовательной программы. На доклад по ВКР/проекту, стартап-проекту бакалавра отводится не более 15 минут, по ВКР/проекту, стартап-проекту специалиста и магистра – не более 20 минут. Председатель ГЭК вправе прервать обучающегося, вышедшего за пределы временных ограничений.

В процессе доклада демонстрируют компьютерную презентацию по ВКР/проекту, стартап-проекту, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения ВКР/проекта, стартап-проекта.

После завершения доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы как непосредственно связанные с темой ВКР/проекта, стартап-проекта, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей ВКР, документами по проекту, стартап-проекту.

После ответов на вопросы членов комиссии обучающемуся предоставляется заключительное слово. В своем заключительном слове обучающийся должен ответить на замечания руководителя ВКР/проекта, стартап-проекта, если таковые имелись в отзыве. После заключительного слова обучающегося процедура защиты ВКР/проекта, стартап-проекта считается оконченной.

После проведения защит ВКР всех обучающихся из списка, комиссия проводит обсуждение и согласование оценок. Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. В случае возникновения спорной ситуации Председатель ГЭК имеет решающий голос.

Результат защиты ВКР обучающегося оценивается по четырех-балльной системе оценки знаний.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР, а также в случае неявки обучающегося на защиту ВКР по неуважительной причине обучающийся

отчисляется из Университета как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении установленного Университетом образца.

2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Выпускная квалификационная работа оценивается по 4-х балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») с учетом параметров оценки и требований к уровню профессиональной подготовки выпускника.

При определении результата защиты ВКР/проекта, стартап-проекта ГЭК принимает во внимание:

- индивидуальную оценку членами ГЭК содержания работы, ее защиты, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК;
- наличие практической значимости и обоснованности выводов, рекомендаций, сделанных обучающимся в результате проведенного исследования;
- оценку руководителем ВКР работы обучающегося в период подготовки ВКР/проекта, стартап-проекта, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР/проекта, стартап-проекта.

Критерии оценивания защиты выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» выставляется за содержание и защиту ВКР, которая содержит исследовательский характер, имеет грамотное изложение теоретических положений, в которой проведен глубокий анализ, критический разбор деятельности организации, изложение представленного материала имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. В отзыве научного руководителя содержится положительная оценка работы обучающегося, отражается его теоретическая и практическая профессиональная грамотность, дисциплинированность выполнения графика подготовки ВКР, соответствие требованиям выполнения ВКР. При защите ВКР обучающийся демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по изменению действующего законодательства в рамках заявленной темы, а во время доклада использует презентацию, и (при наличии) раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенные теоретические основы, а её автор проявил склонность и умение исследовать и обобщать теоретические положения различных научных школ. ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя. При ее защите обучающийся демонстрирует знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует презентацию, раздаточный материал (при наличии), без особых затруднений, но не в

полном объеме отвечает на поставленные вопросы, презентация не содержит основные положения, касающиеся выводов и предложений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский, но не аналитический характер, имеет не полную теоретическую основу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор деятельности организации) в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены неаргументированные предложения, составленные по устаревшему законодательству, и не актуальные в настоящем времени. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и обоснованности выводов. Так же отмечены недостатки по выполнению сроков Графика и требованиям по оформлению ВКР. При ее защите обучающийся проявляет неуверенность, демонстрирует уровень ниже среднего знаний вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы, презентация не информативна в рамках темы исследования.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ВКР, которая не имеет исследовательского характера, не отвечает установленным требованиям. В работе нет выводов, в отзыве руководителя имеются критические замечания. При защите ВКР обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы по теме исследования, не владеет представленным в ВКР материалом, на защите отсутствует презентация.

Критерии оценивания защиты выпускного квалификационного проекта

Оценка «отлично» выставляется, если студент или группа студентов глубоко погрузилась в тему проекта, продемонстрировав обширное понимание предметной области. Учтены контекст бизнеса, бенчмарков и трендов аналогичных решений на высоком уровне. Анализ поведения пользователей выполнен с использованием актуальных данных и методик. Решение проработано на высоком уровне, включает детализированные сценарии, интерфейсы и их элементы. Понимание возможности реализации решения четко связано с материалами исследования и обосновано. Студент или группа студентов логично и последовательно представила материал, использовала ясные и качественные визуальные материалы. Выступление было убедительным и профессиональным, с высоким уровнем взаимодействия с аудиторией.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент или группа студентов хорошо, погрузилась в тему, продемонстрировав понимание основных аспектов. Учтены контекст бизнеса и присутствует бенчмарки. Анализ поведения пользователей выполнен, но требует доработки. Решение по проекту проработано хорошо, присутствуют сценарии и интерфейсы, но детали недостаточно проработаны. Связь с исследованием есть, но требует уточнения. Презентация проекта логична и последовательна, но визуальные материалы не до конца проработаны.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент или группа студентов продемонстрировала базовое понимание темы, но погружение было поверхностным. Учет контекста бизнеса и бенчмарков ограничен, анализ поведения пользователей неполон или

требует значительных доработок. Решение по проекту проработано на базовом уровне, сценарии и интерфейсы представлены, но недостаточно детализированы. Связь с исследованием слаба или неясна. Презентация имеет некоторые логические пробелы, визуальные материалы не всегда ясны. Выступление требует улучшения в плане убедительности и взаимодействия с аудиторией.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент или группа студентов не продемонстрировала достаточного погружения в тему проекта. Учет контекста бизнеса и бенчмарков отсутствует, анализ поведения пользователей не проведен. Решение не проработано, сценарии и интерфейсы отсутствуют или представлены в недостаточном объеме. Связь с исследованием не установлена. Презентация не имеет четкой логики, визуальные материалы отсутствуют или неэффективны. Выступление неубедительное, команда не взаимодействует с аудиторией.

Оценка результатов освоения основной образовательной программы осуществляется государственной экзаменационной комиссией на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов промежуточной аттестации обучающихся, результаты выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Критерии и показатели оценивания сформированности компетенций на основе индикаторов их достижения, а также шкалы оценивания представлены в рабочих программах конкретных дисциплин, формирующих соответствующую компетенцию.

Контроль и оценка результатов обучения как этапа формирования компетенций осуществляется профессорско-преподавательским составом, реализующим ОПОП в образовательном процессе путем осуществления текущего контроля успеваемости обучающихся.

Обобщенные результаты формирования компетенций по результатам освоения ОПОП для каждого обучающегося отражаются в сводной ведомости успеваемости обучающихся, которая является неотъемлемым документом, предоставляемым в ГЭК.

3. Фонд оценочных средств для защиты ВКР/проекта.

3.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР

1. Чем обоснована актуальность темы исследования?
2. В чем состоит рабочая гипотеза исследования?
3. Сформулируйте цель исследования
4. Сформулируйте задачи исследования
5. Какие были изучены источники научно-методической информации по теме исследования?
6. Каковы научные достижения по теме исследования?

7. Какими методами может решаться рассматриваемая научная задача?
8. Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой задачи?
9. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследования?
10. Опишите методику и этапы проводимого Вами исследования.
11. Потребовалась ли корректировка плана написания ВКР?
12. Что явилось результатом исследования?
13. Что было выполнено Вами лично?
14. Какие выводы сформулированы?
15. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследования?

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР

Критерии и шкала оценивания ВКР представлены в таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
Актуальность, практическая и теоретическая значимость работы	2 – в ВКР полностью и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта теоретическая значимость работы степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость работы; 1 – в ВКР отражена актуальность исследования отчасти раскрыта степень изученности темы, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования; 0 – в ВКР слабо отражена актуальность исследования и степень изученности темы, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверны цель, задачи, объект, предмет, методы исследования.
Структурированность работы. Стил и логика изложения	2 – ВКР хорошо структурирована, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 – ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично.
Глубина анализа в ходе полученных результатов исследования	2 – ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 15-20), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал; 1 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 10 до 14 первоисточников; 0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким, в работе использовано менее 10 первоисточников.

Соответствие между целями, содержанием и результатами работы	2 – цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения; 1 – цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти; 0 – цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты работы не отражают пути и методы ее достижения.
Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы	2 – во время защиты обучающийся продемонстрировал глубокие знания по теме ВКР, наглядно и полно ее представил, исчерпывающе ответил на все вопросы членов комиссии; 1 – во время защиты обучающийся продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме ВКР, при представлении работы был частично «привязан» к конспекту доклада, ответил не на все вопросы членов комиссии; 0 – во время защиты обучающийся продемонстрировал слабые знания по теме ВКР, не ответил на большинство вопросов членов комиссии, был полностью зависим от конспекта доклада.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов выпускного квалификационного проекта

Критерии и шкала оценивания выпускного квалификационного проекта представлены в таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
Обоснование актуальности проекта (Проблемное поле)	2 – актуальность проекта полностью и аргументировано представлена и обоснована, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость проекта; 1 – актуальность проекта частично обоснована, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования; 0 – актуальность проекта не обоснована, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверны цель, задачи, объект, предмет, методы исследования.
Исследование/валидность исследования	2 – исследование темы проекта обширное, учтены контекст бизнеса, бенчмарки и тренды аналогичных решений на высоком уровне. Анализ поведения пользователей выполнен с использованием актуальных данных и методик; 1 – исследование темы проекта слабое, учет контекста бизнеса и бенчмарков ограничен, анализ поведения пользователей неполон или требует значительных доработок; 0 – исследование темы проекта отсутствует, учет контекста бизнеса и бенчмарков отсутствует, анализ поведения пользователей не проведен.

Актуальность решения	2 – решение проработано на высоком уровне, включает детализированные сценарии, интерфейсы и их элементы. Понимание возможности реализации решения четко связано с материалами исследования и обосновано; 1 – решение проработано на базовом уровне, сценарии и интерфейсы представлены, но недостаточно детализированы, связь с исследованием слаба или неясна; 0 – решение не проработано, сценарии и интерфейсы отсутствуют или представлены в недостаточном объеме, связь с исследованием не установлена.
Презентация и защита проекта	2 – презентация наглядна, отражает сущность проекта; выступление поддерживает презентацию; ответы на вопросы аргументированы; 1 – презентация не в полной мере отражает сущность продукта; ответы на вопросы даны неполно; 0 – презентация отсутствует; не отражает сущность проекта; ответы на вопросы отсутствуют.

Для оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По всем критериям каждый член ГЭК выставляет баллы, которые в дальнейшем суммируются.

Подведение итогов для перевода баллов в традиционную шкалу оценивания можно использовать следующие критерии:

- менее 4 баллов – «неудовлетворительно»;
- 4-5 баллов – «удовлетворительно»;
- 6-7 баллов – «хорошо»
- 8-10 баллов – «отлично».

Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных оценок членов ГЭК. В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

Соотношение шкалы оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы/выпускного квалификационного проекта и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач:

Оценка	Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач
Отлично	Высокий уровень – обучающийся полностью подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской/проектной деятельности, способен разрабатывать новые методические подходы, проводить исследования на высоком уровне и критически оценивать полученные результаты

Оценка	Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач
Хорошо	Повышенный (продвинутый, достаточный) уровень – обучающийся в целом подготовлен к решению профессиональных задач в рамках научно-исследовательского/проектного вида деятельности, способен успешно применять данный вид деятельности в стандартных ситуациях, не в полной мере проявляя самостоятельность и творческий подход
Удовлетворительно	Пороговый (базовый, допустимый) уровень – обучающийся подготовлен к самостоятельной, научно-исследовательской/проектной деятельности частично, фрагментарное и ситуативное проявление требует помощи при выполнении заданий
Неудовлетворительно	Недопустимый уровень – обучающийся не способен к самостоятельной научно-исследовательской/проектной деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки

4. Перечень учебной литературы, необходимой для выполнения ВКР

Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18527-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582949> (дата обращения: 15.05.2026).

Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564520>.

Тропин, М. П. Математическая обработка информации : учебное пособие для вузов / М. П. Тропин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20557-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558381>.

Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрецинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16977-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585444> (дата обращения: 15.05.2026).

5. Материально-техническое обеспечение:

Для подготовки и защиты ВКР необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также

требованиям безопасности: библиотечный фонд, специально оборудованные кабинеты для самостоятельной работы, имеющие рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет.

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для защиты выпускной квалификационной работы. Для защиты выпускной квалификационной работы требуется аудитория, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала, проектор, ноутбук.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное

Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

Оценочные материалы

Оценочные материалы ОПОП размещены в каждой РПУД в разделе “Методические и оценочные материалы”.

Методические материалы

Методические материалы по освоению образовательной программы и организации самостоятельной работы студентов

Целевая аудитория: студенты, осваивающие ОПОП

Где и как размещаются материалы образовательной программы

Студенты, осваивающие основную профессиональную образовательную программу высшего образования - программу бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (далее - ОПОП), обеспечиваются доступом к материалам ОПОП в режиме открытого доступа и через электронную образовательную информационную среду (далее - ЭОИС) после авторизации.

В режиме открытого доступа через сайт Университета студентам предоставляется доступ к учебному плану ОПОП и аннотациям рабочих программ учебных дисциплин и практик (далее - РПУД). Студентам в открытом доступе доступен календарный учебный график.

Каждый студент Университета обеспечивается перед началом обучения по ОПОП индивидуальным аккаунтом для доступа в ЭОИС. После авторизации в ЭОИС студенту становятся доступны:

- подробные материалы о содержании образования (РПУД и материалы к занятиям, задания для подготовки к занятиям);
- возможность прохождения контрольных мероприятий, выполнения иных заданий в ЭОИС и загрузки результатов домашних заданий;
- возможность прохождения тестирования для самопроверки при подготовке к занятиям (при наличии такой опции в учебной дисциплине);
- загрузка отчетов о практике и наполнение электронного портфолио;
- информация о результатах текущего контроля и промежуточной аттестации (электронная зачетка);
- расписания учебных занятий;
- расписание консультаций с преподавателями или с учебными ассистентами.

Защита персонального аккаунта и ответственность за нарушение академической этики

Студент не имеет права передавать данные своего аккаунта третьим лицам во избежание нарушения академической этики (выполнение домашних заданий, иных мероприятий текущего контроля и/или промежуточной аттестации не самостоятельно). Студент обязан предпринимать меры по защите информации о доступе к своему аккаунту.

В случае наличия подозрений о том, что данные аккаунта были скомпрометированы, необходимо уведомить учебный офис Университета и предпринять усилия по смене данных, предоставляющих доступ к персональному аккаунту в ЭОИС.

Если при проверке заданий у преподавателя или у учебного ассистента возникнут подозрения в несамостоятельности выполнения заданий из-за переданного аккаунта другому лицу, то Университет вправе исследовать ситуацию. Студент, допустивший передачу данных

своего аккаунта для выполнения учебной работы третьим лицом, может быть подвергнут взысканию, вплоть до отчисления из Университета.

Студент не имеет права выполнять письменную работу (без использования ЭОИС или при ее использовании для сдачи файла с письменной работой), или готовить ответ для устного ответа (без использования ЭОИС или при ее использовании для сдачи файла с письменной работой) не самостоятельно. Также студент не имеет право оказывать услуги другим студентам по написанию письменных работ или по подготовке к устному ответу, вне зависимости от используемых технологий.

В случае наличия подозрений у преподавателя или у учебного ассистента в несамостоятельности выполнения письменного задания или подготовки к устному ответу, Университет вправе исследовать ситуацию. Студент, работа которого выполнялась третьим лицом или студент, который выполнял работу за другого студента, может быть подвергнут взысканию, вплоть до отчисления из Университета.

Как узнавать информацию о тематическом плане и заданиях по учебным дисциплинам

В РПУД студент может ознакомиться с тематическим планом, рекомендуемой литературой или иными ресурсами для изучения материала, с системой оценивания, с примерами оценочных средств.

РПУД содержит информацию об объеме изучаемой дисциплины. Объем измеряется в зачетных единицах, а также в академических часах на контактную работу (под руководством преподавателя) и на самостоятельную работу (студент имеет возможность консультироваться у преподавателя и получать поддержку у учебного ассистента, если на этой дисциплине предусмотрен учебный ассистент).

Одна зачетная единица равна 38 академическим часам. Один академический час равен 40 минутам.

Занятия организуются парами. Одна пара продолжается два академических часа и составляет 1 час 20 минут.

Зачетная единица включает в себя и работу студента с преподавателем (контактную работу) и самостоятельную учебную деятельность студента.

В РПУД можно посмотреть распределение общего числа часов на контактную и самостоятельную работу. Чем меньше доля контактных часов - тем более активная работа при освоении студентом дисциплины предполагается.

Контактная работа организуется в виде лекций и семинаров или практических занятий. На лекциях преподаватель работает преимущественно для изложения материала.

Допускается организация обратной связи со студентами, включая оценивание результатов обратной связи. Лекции могут быть организованы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Материалы для лекций могут предлагаться студентам для асинхронного освоения. В этом случае - студенты могут изучать материал вне зависимости от расписания.

Семинары или практические занятия организуются в группах не более 25 человек в одной аудитории. На семинарах или практических занятиях студенты выполняют более активную деятельность, по сравнению с лекциями.

Преподаватель имеет право заранее выдать задания для будущего семинара или практического занятия. Студенты обязаны подготовиться к семинарам или практическим

занятиям при наличии таких заданий. Если перед семинаром или практическим занятием в РПУД предусмотрена асинхронная лекция, то студент обязан изучить ее материалы до начала семинара или практического занятия.

Задания и ресурсы для организации самостоятельной работы студентов перечислены в РПУД. В РПУД также указывается информация о наличии в ЭОИС возможности провести самодиагностику готовности студента к семинару или к мероприятиям текущего контроля или промежуточной аттестации. Результаты самостоятельной работы могут оцениваться преподавателем или учебным ассистентом (включая возможность проведения оценки с помощью средств ЭОИС), если это предусмотрено в РПУД. Оценки за самостоятельную работу могут учитываться при выставлении оценки за промежуточную аттестацию, если это предусмотрено в РПУД. Некоторые темы могут быть полностью вынесены в раздел самостоятельной работы студентов. Отсутствие контактной работы по теме, предусмотренной в РПУД, при условии, что РПУД содержит описание заданий для самостоятельной работы по этой теме, не является препятствием для наличия вопросов и/или заданий на зачете или экзамене во время сессии.

Порядок действия студента при наличии трудностей в освоении учебных дисциплин

Если студент испытывает трудности при освоении учебной дисциплины, то студент имеет возможность использовать ресурсы поддержки, предоставляемые Университетом:

1. консультирование преподавателя, ведущего учебную дисциплины - консультации проводятся по расписанию, доступ к которому студенту предоставляется в ЭОИС. Консультации по учебной дисциплине проводятся не реже одного раза в неделю и продолжаются не менее одной пары. Для особенно сложных дисциплины, как правило, организуются групповые консультации;
2. поддержка учебного ассистента - по учебным дисциплинам, входящим в обязательную часть учебного плана, предусмотрено наличие учебных ассистентов из числа студентов старших курсов или аспирантов, которые были успешны при освоении учебной дисциплины. К учебному ассистенту студент, испытывающих трудности при освоении дисциплины, имеет право обращаться за дополнительными разъяснениями. Канал связи с учебным ассистентом размещается в ЭОИС на сайте учебной дисциплины. Для особенно сложных дисциплины, как правило, организуются групповые сеансы поддержки со стороны учебного ассистента;
3. самодиагностика - по учебным дисциплинам, предусматривающим возможность самодиагностики, студент имеет возможность тренироваться в прохождении контрольных мероприятий текущего контроля или промежуточной аттестации;

Порядок действия студента при заболевании (или иной причине отсутствия в Университете) во время освоения образовательной программы

Если студент не во время каникул заболел, то он обязан предупредить учебный офис об отсутствии на учебных занятиях, мероприятиях текущего контроля или на зачете/ экзамене по уважительной причине.

Уведомление об уважительной причине отсутствия производится через канал связи с учебным офисом в ЭОИС. Учебный офис самостоятельно уведомит преподавателя о причинах отсутствия студента и зафиксирует в учетной системе признак отсутствия по уважительной причине,

Студенту желательно предупредить учебный офис в начале заболевания или при наступлении иного события, препятствующего посещению занятий.

Студент обязан направить через ЭОИС в учебный офис копии документов, подтверждающих причину отсутствия. Учебный офис вправе провести исследование предоставленных документов. В случае обнаружения факта подделки предоставленных документов в отношении студента может быть применено взыскание, вплоть до отчисления из университета.

Проверка письменных работ на наличие заимствований

Письменные работы, которые студент выполняет во время освоения ОПОП, могут предусматривать проверку системой Антиплагиат. Текст выпускной квалификационной работы (далее - ВКР) в обязательном порядке проверяется системой Антиплагиат.

При обнаружении признаков недобросовестного академического поведения в письменных работах текущего контроля, промежуточной аттестации, ВКР вопрос выносится на рассмотрение специальной комиссии, созданной в Университете.

В отношении студента, действия которого специальная комиссия признала недопустимыми с точки зрения наличия некорректно оформленных заимствований или заимствований в недопустимых для этого вида работы объемах, может быть применено взыскание, вплоть до отчисления из Университета.

Организация зачетов и экзаменов

РПУД содержит информацию о форме проведения промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой или экзамен.

Зачет, зачет с оценкой или экзамен могут быть организованы в устной или письменной формах. Допускается применение дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Если учебная дисциплина продолжается несколько семестров, то по ней могут быть предусмотрены несколько промежуточных аттестаций. Как правило в приложение к диплому указывается оценка, полученная студентом на последней промежуточной аттестации. Однако могут быть учебные дисциплины, в которых оценка, идущая в диплом, рассчитывается особо - с учетом всех предыдущим оценок по состоявшимся ранее зачетам или экзаменам. Информация об этом указывается в РПУД.

Как правило в одну сессию по одной учебной дисциплине не предусматриваются и зачет и экзамен.

Если студент получил на промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, или не явился на зачет, зачет с оценкой или экзамен без уважительной причины (далее вместе - академическая задолженность), то ему предоставляется две попытки пересдачи. Вторая пересдача организуется перед комиссией, состоящей не менее чем из трех человек.

Преподаватель, принимавший зачет, зачет с оценкой или экзамен ранее, не включается в состав комиссии.

Вторая пересдача перед комиссией не может быть организована позднее чем через один календарный год после образования академической задолженности.

Если студент не смог ликвидировать академическую задолженность по итогам двух пересдач, то он подлежит отчислению из Университета в установленном порядке.

Рабочая программа воспитания

Рабочая программа воспитания – это комплекс основных характеристик осуществляемой в Центральном Университете воспитательной работы, структурируемый в соответствии с примерной программой воспитания.

Рабочая программа воспитания в Центральном Университете и Календарный план воспитательной работы являются частью основной образовательной программы бакалавриата.

Областью применения рабочей программы воспитания в Центральном Университете является образовательное и социокультурное пространство, образовательная и воспитывающая среды в их единстве и взаимосвязи.

Центральный Университет реализует комплексную воспитательную систему, базируясь на следующих определениях и положениях:

1) Воспитание – это целенаправленное интеллектуальное, эстетическое и духовно-нравственное влияние на личность или группу людей.

2) Воспитательная работа – это деятельность, направленная на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности воспитанников с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих воспитываемых.

3) Воспитательная работа в Центральном Университете – это деятельность, осуществляемая работниками Центрального Университета в отношении обучающихся, направленная на развитие автономной, творческой, психологически грамотной личности обучающихся с культурными, нравственными ценностями и выработанной активной гражданской позицией.

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Задачи воспитательной работы в Центральном Университете:

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- воспитание уважения к закону и нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности; — обеспечение всестороннего развития личности и ее социальнопсихологической поддержки;
- формирование гибких навыков, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- формирование организаторских навыков, вовлечение обучающихся в процессы творческого, социального и профессионального саморазвития и самореализации;
- повышение уровня психологической грамотности и культуры безопасного поведения.

Направления воспитательной деятельности в Центральном Университете включают в себя:

- деятельность, направленную на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся;
- деятельность, направленную на формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности;
- деятельность, направленную на формирование у обучающихся уважение к закону и правопорядку;
- деятельность, направленную на формирование у обучающихся правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;
- деятельность, направленную на формирование у обучающихся бережного отношения к природе и окружающей среде;
- деятельность, направленную на профилактику деструктивного поведения обучающихся;
- деятельность, направленную на профессиональную ориентацию, развитию потребности в труде и творчестве, приобщение к науке;
- деятельность, направленную на популяризацию здорового образа жизни, пользы соблюдения режима дня и заботы о ментальном здоровье.

Основными *видами* деятельности обучающихся в воспитательной системе в Центрального Университета выступают:

- досуговая, творческая и социально-культурная деятельность студенческих объединений;
- другие виды деятельности обучающихся.

Досуговая, творческая и социально-культурная деятельность студенческих объединений

Для развития творческого потенциала и социокультурного развития обучающихся внедряется система различных студенческих клубов и объединений: творческие, театральные, танцевальные, музыкальные, и др.

В качестве *методов* воспитания в Центрально Университете присутствуют долгосрочные, краткосрочные, групповые и индивидуальные, в числе которых, в частности, выступают:

- просветительские встречи и лекции;
- тренинги;
- мастер-классы;
- конкурсы;
- другие методы.

Календарный план воспитательной работы

Месяц	Направление воспитательной работы	Мероприятие
Сентябрь	Культурно - просветительское	День открытых дверей: встреча абитуриентов и родителей
Октябрь	Психологическое просвещение	Развивающие тренинги для первокурсников
Ноябрь	Социально - профилактическое	Просветительская лекция “День народного единства”
Декабрь	Физическое воспитание	Здоровье: мероприятия на катке
Январь	Психологическое просвещение	Тренинг: задачи и планы на год
Февраль	Социально - профилактическое	Забота: день добрых дел
Март	Социально - профилактическое	Общеуниверситетский субботник
Апрель	Социально - профилактическое	День космонавтики
Май	Социально - профилактическое	Фотовыставка к 9 мая
Июнь	Социально - профилактическое	День защиты детей
Июль	Культурно - просветительское	Киберспортивный турнир
Август	Социально - профилактическое	Просветительская лекция: волонтерство в России

Формы аттестации

При реализации учебных дисциплин и практик, предусмотренных учебным планом ОПОП, применяются следующие формы текущего контроля хода освоения студентами образовательной программы:

- контрольная работа - проводится в письменной форме в аудитории или с применением электронной информационно-образовательной среды. Контрольная работа подлежит проверке преподавателем, ведущим учебную дисциплину, с выставлением оценки не позднее пяти рабочих дней после проведения контрольной работы;
- коллоквиум - проводится в устной форме в аудитории или с применением дистанционных образовательных технологий. Коллоквиум принимает преподаватель, ведущий учебную дисциплину. Оценка выставляется непосредственно после завершения ответа студента;
- тест - проводится с применением электронного обучения в аудитории или с применением дистанционных образовательных технологий. При проведении тестирования может применяться прокторинг;
- эссе - письменная работа, являющаяся результатом реферирования литературных источников, статей по заданной теме или результат анализа, критического осмысления фактов, интернет-источников по заданной теме. Эссе оценивается преподавателем, ведущим дисциплину, не позднее десяти рабочих дней после установленной даты сдачи работы;
- защита проекта - устная, письменная или видео презентация выполненного проекта, являющегося частью учебной дисциплины или самостоятельной формы практики. Оценивание результатов проекта, как правило, проводится комиссией, состоящей не менее, чем из трех человек. Допускается оценивание преподавателем, ведущим учебную дисциплину, если проект является составной частью этой дисциплины. Оценка выставляется не позднее пяти рабочих дней после проведения презентации.
- иные формы текущего контроля - если они предусмотрены в РПУД.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета, зачета с оценкой или экзамена в соответствии с РПУД. Зачет завершается оценкой “Зачтено” или “Не зачтено”. За экзамен предусматривается дифференцированная оценка. В рамках одной учебной дисциплины или практики, продолжающейся несколько семестров, может быть предусмотрена только одна форма промежуточной аттестации в один семестр. Оценка за зачет или за экзамен может рассчитываться в зависимости от результатов текущего контроля.

Итоговая аттестация (государственная итоговая аттестация при наличии государственной аккредитации) проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), как правило, исследовательской или проектно-исследовательской формы. ВКР сопровождается отзывом руководителя ВКР. Оценивание ВКР проводится аттестационной комиссией (государственной аттестационной комиссией, при наличии государственной аккредитации), формируемой в установленном порядке.