

УТВЕРЖДЕНА

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

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Москва 2026

Оглавление

Общая характеристика образовательной программы	3
Учебный план	16
Календарный учебный график	18
«Иностранный язык в профессиональной коммуникации»	19
«Лаборатория гибких навыков»	27
«Методология научных исследований»	42
«Управление проектированием информационных систем»	51
«Технологическое предпринимательство»	60
«Интеллектуальные системы»	69
«Архитектура параллельных вычислительных систем»	78
«Управление жизненным циклом изделия»	87
«Системы автоматизированного проектирования (САПР)»	97
«Генеративный искусственный интеллект»	108
«Методы оптимизации»	117
«Параллельные методы и алгоритмы»	126
«Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами»	135
«Современные численные методы и пакеты прикладных программ»	144
«Автоматизация технологического проектирования»	153
«Безопасность и защита информации в информационных системах»	163
«Управление памятью и оптимизация программного обеспечения»	172
«Инженерия программного обеспечения: процессы и стандарты»	182
«Тестирование и верификация программного обеспечения»	192
«Проектирование корпоративных приложений»	202
«Проектирование мобильных приложений»	212
«Распределенные хранилища данных»	222
«Микросервисная архитектура»	232
«Академия Бэкэнд»	241
«Парсинг данных»	255
«Продуктовая аналитика»	268
Учебная практика. <i>Ознакомительная практика</i>	280
Учебная практика. <i>Технологическая (проектно-технологическая) практика</i>	289
Производственная практика. <i>Преддипломная практика</i>	298
Производственная практика. <i>Научно-исследовательская работа</i>	306
Программа государственной итоговой аттестации	314
Оценочные материалы	337
Методические материалы	337
Рабочая программа воспитания	341
Календарный план воспитательной работы	343
Формы аттестации	344

1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа (далее – ООП, ОПОП), реализуемая АНО ВО «Центральный университет» (далее – Центральный университет, Университет) по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии, уровень образования магистратура.

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), а также с учетом рекомендованной примерной основной профессиональной образовательной программы.

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) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. N 918;

— Примерная основная профессиональная образовательная программа (ПОПОП ВО) по направлению подготовки, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (носит рекомендательный характер);

— 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника - подготовка высококвалифицированных магистров, способных к научно-

исследовательской, проектной и технологической деятельности в области разработки, анализа и внедрения современных информационных систем, программных решений и вычислительных технологий в соответствии с требованиями цифровой экономики и международными стандартами.

1.3.2. Срок освоения ОПОП: по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП: 120 зачетных единиц.

1.3.4. Язык реализации ОПОП: русский.

1.3.5. Требования к поступающему на магистратуру

К освоению программы допускаются лица, имеющие образование не ниже уровня бакалавриата или специалитета.

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 магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники);
- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника направления магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника являются:

- электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования и информационной;
- поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники.

2.3. Типы задач профессиональной деятельности выпускника

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	
06.015	Профессиональный стандарт "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. N 586н
06.019	Профессиональный стандарт "Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 октября 2022 г. N 609н
06.028	Профессиональный стандарт "Системный программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 678н

3. Характеристика структуры ОПОП ВО

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем программы магистратуры

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	84 з.е.
Блок 2	Практика	27 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9 з.е.
Объем программы магистратуры		120

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

Объемы и типы практик определены в учебных планах:

- Учебная практика.
- Производственная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

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

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

К обязательной части программы магистратуры 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 магистратуры и (или) в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Содержание программы магистратуры 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 магистратуры, 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 магистратуры 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы системного подхода и методы критического анализа для оценки проблемных ситуаций
		УК-1.2. Умеет выявлять причины и взаимосвязи в сложных ситуациях, формулировать стратегические цели и обосновывать варианты решений
		УК-1.3. Имеет практический опыт разработки и реализации стратегии действий в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные стадии жизненного цикла проекта и принципы проектного управления в соответствии с современными стандартами и методологиями
		УК-2.2. Умеет планировать, организовывать, контролировать и завершать проект, обеспечивая достижение поставленных целей в установленные сроки и с заданными ресурсами

		УК-2.3. Имеет практический опыт применения инструментов и технологий управления проектами для эффективного ведения проекта на всех его этапах
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает принципы командной динамики, роли участников и методы эффективного командного взаимодействия
		УК-3.2. Умеет формировать команду, распределять роли и задачи, а также разрабатывать стратегию совместной работы для достижения общей цели
		УК-3.3. Имеет практический опыт управления командой, включая мотивацию участников, разрешение конфликтов и оценку эффективности командной деятельности
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает современные средства и технологии коммуникации, включая цифровые платформы, инструменты делового общения и академической презентации
		УК-4.2. Умеет эффективно использовать устную и письменную речь, в том числе на иностранном языке, для ведения профессионального и академического диалога
		УК-4.3. Имеет практический опыт взаимодействия в профессиональной и академической среде с использованием современных коммуникационных технологий и иностранного языка
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает особенности различных культур, моделей поведения и ценностей, влияющих на межкультурную коммуникацию
		УК-5.2. Умеет адаптировать стиль общения и поведения с учётом культурных различий для эффективного взаимодействия в многонациональной среде
		УК-5.3. Имеет практический опыт участия в межкультурных проектах или коммуникации, демонстрируя

		толерантность, уважение и способность к конструктивному диалогу
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает методы самоанализа, саморефлексии и постановки целей для личностного и профессионального развития
		УК-6.2. Умеет определять приоритетные направления собственной деятельности, планировать задачи и корректировать действия на основе оценки результатов
		УК-6.3. Имеет практический опыт применения инструментов самооценки и развития, включая формирование индивидуальных траекторий обучения и профессионального роста

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

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с	ОПК-2.1. Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные

использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
	ОПК-3.2. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
	ОПК-3.3. Владеть навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.2. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.3. Владеть навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ОПК-7.1. Знать функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-7.2. Уметь приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами

	ОПК-7.3. Владеть навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

Программа магистратуры устанавливает следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.
ПК-2. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.

	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, 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 магистратуры индикаторами достижения компетенций.

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

5. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры

Центральный университет обладает необходимым материально-техническим обеспечением для реализации программы магистратуры 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 магистратуры, которые оборудованы необходимыми техническими средствами обучения, перечень которых определяется в рабочих программах учебных дисциплин (модулей).

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

Программа магистратуры 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 магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации программы магистратуры 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 магистратуры, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы магистратуры 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 магистратуры, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы магистратуры 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 магистратуры

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

Для улучшения реализации программы магистратуры 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 магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры 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	формируем. компетенци и
	Вся ОПОП	120	30	30	30	30	
	Блок 1. Дисциплины	84					
Б1.О.01	Обязательная часть	61					
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной коммуникации	4	4				УК-4
Б1.О.01.02	Лаборатория гибких навыков	12	6	6			УК-3 , УК-4 , УК-5
Б1.О.01.03	Методология научных исследований	2	2				УК-6, ОПК-4
Б1.О.01.04	Управление проектированием информационных систем	4	4				УК-2, ОПК-8, ПК-3
Б1.О.01.05	Технологическое предпринимательство	2			2		УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-8
Б1.О.01.06	Интеллектуальные системы	4		4			ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
Б1.О.01.07	Архитектура параллельных вычислительных систем	3		3			ОПК-6, ПК-1
Б1.О.01.08	Управление жизненным циклом изделия	3		3			УК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-6
Б1.О.01.09	Системы автоматизированного проектирования (САПР)	3		3			ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7
Б1.О.01.10	Генеративный искусственный интеллект	4		4			ОПК-2, ОПК-4, ПК-1
Б1.О.01.11	Методы оптимизации	3	3				ОПК-1, ОПК-2
Б1.О.01.12	Параллельные методы и алгоритмы	3	3				ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6
Б1.О.01.13	Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами	4		4			УК-1, ОПК-1
Б1.О.01.14	Современные численные методы и пакеты прикладных программ	3	3				ОПК-1, ОПК-2
Б1.О.01.15	Автоматизация технологического проектирования	3		3			ОПК-1, ОПК-5
Б1.О.01.16	Безопасность и защита информации в информационных системах	4			4		ОПК-5, ОПК-6

Б1.В.01	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	23					
Б1.В.01.01	Управление памятью и оптимизация программного обеспечения	6			6		ПК-1
Б1.В.01.02	Инженерия программного обеспечения: процессы и стандарты	6			6		ПК-1, ПК-2, ПК-3
Б1.В.01.03	Тестирование и верификация программного обеспечения	3				3	ПК-3
Б1.В.01.04	Проектирование корпоративных приложений	3			3		ПК-2, ПК-3
Б1.В.01.05	Проектирование мобильных приложений	3			3		ПК-2
Дисциплины по выбору							
Б1.ДВ.01.01	Распределенные хранилища данных	2				2	ПК-3
Б1.ДВ.01.02	Микросервисная архитектура	2				2*	ПК-3
Б2.О.01	Блок 2.Практика. Обязательная часть	27					
	Учебная практика						
Б2.О.01.01 (У)	Ознакомительная практика	5	5				УК-4, ПК-1
	Производственная практика						
Б2.О.01.01 (П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	6			6		ПК-1, ПК-3
Б2.О.01.02 (П)	Преддипломная практика	8				8	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Б2.О.01.03 (П)	Научно-исследовательская работа	8				8	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация							
Б3.ГИА.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9				9	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3
ФТД. Факультативные дисциплины							
ФТД.01	Академия Бэкэнд	2			2		УК-6, ОПК-8
ФТД.02	Парсинг данных	2		2			УК-6, ОПК-8
ФТД.03	Продуктовая аналитика	2	2				УК-6, ОПК-3

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Иностранный язык в профессиональной коммуникации»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Иностранный язык в профессиональной коммуникации» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов устойчивых навыков использования иностранного языка в профессиональной сфере для эффективного участия в устной и письменной коммуникации на международном уровне.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- развитие лексико-грамматических навыков, необходимых для понимания и использования профессиональной терминологии на иностранном языке.
- формирование умений ведения устного и письменного профессионального общения на иностранном языке.
- развитие навыков восприятия на слух и анализа специализированных текстов на иностранном языке.
- подготовка к участию в международных профессиональных контактах, включая презентации, переговоры и деловую переписку.

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-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает современные средства и технологии коммуникации, включая цифровые платформы, инструменты делового общения и академической презентации
	УК-4.2. Умеет эффективно использовать устную и письменную речь, в том числе на иностранном языке, для ведения профессионального и академического диалога
	УК-4.3. Имеет практический опыт взаимодействия в профессиональной и академической среде с использованием современных коммуникационных технологий и иностранного языка

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Профессиональна я лексика и терминология	2	24		4	Подготовка к практическому занятию
2	Устная профессиональная коммуникация	6	28		12	Подготовка к практическому занятию
3	Письменная профессиональная коммуникация	4	20		8	Подготовка к практическому занятию
4	Восприятие на слух и чтение профессиональных текстов	6	24		12	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
Итого:		1 8	36	2	96	
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	Профессиональная лексика и терминология	Освоение базовой и специализированной лексики, связанной с предметной областью студента. Изучение значений, форм употребления и сочетаемости терминов. Работа с глоссариями, справочниками и двуязычными текстами.
2	Устная профессиональная коммуникация	Развитие навыков монологической и диалогической речи в профессиональных ситуациях: представление себя и своей деятельности, описание процессов, участие в обсуждениях, защита точки зрения. Отработка произношения, интонации и речевых клише.
3	Письменная профессиональная коммуникация	Овладение формами деловой переписки: составление писем, отчетов, резюме, аннотаций и служебных записок. Соблюдение стилистических норм и структуры текста. Редактирование и рецензирование текстов.
4	Восприятие на слух и чтение профессиональных текстов	Развитие навыков понимания устной речи в профессиональном контексте: лекции, выступления, интервью. Чтение и анализ аутентичных текстов — статей, инструкций, технической документации. Выделение основной информации, ключевых терминов и логических связей.

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. 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>.

Дополнительная литература:

1. 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 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Подготовить мини-выступление на тему «Моя будущая профессия» на иностранном языке.
2. Принять участие в ролевой игре «Собеседование при приеме на работу».
3. Обсудить в группе преимущества и недостатки современных технологий в профессиональной сфере.
4. Прочитать и пересказать на иностранном языке краткое описание профессионального процесса.
5. Составить и озвучить деловое письмо с запросом информации.

Примерные задания для проекта

1. Создать презентацию о ведущих компаниях в избранной профессиональной области.
2. Разработать двуязычный буклет с описанием профессии.
3. Подготовить серию деловых писем для вымышленной компании (запрос, ответ, жалоба, предложение).
4. Записать аудиointервью с коллегой на профессиональную тему.
5. Собрать и оформить глоссарий из 50 профессиональных терминов с примерами употребления.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Перевести с иностранного языка на русский текст по специальности объемом 300 слов.
2. Написать официальное письмо на иностранном языке по заданной ситуации.
3. Подготовить и представить устное сообщение на тему «Инновации в моей профессии».
4. Ответить на вопросы по прослушанному тексту на иностранном языке.
5. Выполнить тест на знание профессиональной лексики и грамматических конструкций.
6. Составить аннотацию на иностранном языке к научной статье по специальности.
7. Принять участие в диалоге-обсуждении актуальной профессиональной проблемы.
8. Оформить резюме и сопроводительное письмо на иностранном языке.
9. Прочитать и проанализировать текст с описанием технологического процесса, выделить основные этапы.
10. Выполнить задания на установление соответствия между терминами и их определениями на иностранном языке.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Лаборатория гибких навыков»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Лаборатория гибких навыков» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Изучение дисциплины (модуля) «Лаборатория гибких навыков» помогает студентам адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка труда и эффективно взаимодействовать с коллегами и клиентами.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии 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 ключевых мягких навыков для эффективного взаимодействия, коммуникации, самоменеджмента и адаптации в профессиональной среде.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- формировать навыки эффективного устного и письменного выражения мыслей для успешного общения в различных ситуациях.;
- развивать умение планировать собственные задачи и управлять временем для повышения личной продуктивности;
- формировать навыки адаптации к изменениям и учёту различных точек зрения в командной работе;
- совершенствовать навыки конструктивного участия в обсуждениях и совместном решении проблем.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основы коммуникации, взаимодействия в команде и самоменеджмента;
- подходы к решению конфликтов, принятию решений и визуализации информации;
- базовые методы командной работы, критического мышления и обратной связи;
- технику активного слушания, визуальные и цифровые средства, приёмы анализа.

уметь:

- ясно излагать идеи устно и письменно;
- планировать задачи и соблюдать сроки;
- адаптироваться к изменениям и учитывать разные точки зрения;
- адаптировать стиль общения и учитывать мнение других.

владеть:

- навыками участия в командной работе и обсуждениях;
- навыками организации работы команды и анализа рисков;
- инструментами для общения, планирования, аргументации и представления информации;
- инструментами для анализа задач, генерации решений и тайм-менеджмента.

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 организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает принципы командной динамики, роли участников и методы эффективного командного взаимодействия
	УК-3.2. Умеет формировать команду, распределять роли и задачи, а также разрабатывать стратегию совместной работы для достижения общей цели
	УК-3.3. Имеет практический опыт управления командой, включая мотивацию участников, разрешение конфликтов и оценку эффективности командной деятельности
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает современные средства и технологии коммуникации, включая цифровые платформы, инструменты делового общения и академической презентации
	УК-4.2. Умеет эффективно использовать устную и письменную речь, в том числе на иностранном языке, для ведения профессионального и академического диалога
	УК-4.3. Имеет практический опыт взаимодействия в профессиональной и академической среде с использованием современных коммуникационных технологий и иностранного языка
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает особенности различных культур, моделей поведения и ценностей, влияющих на межкультурную коммуникацию
	УК-5.2. Умеет адаптировать стиль общения и поведения с учётом культурных различий для эффективного взаимодействия в многонациональной среде
	УК-5.3. Имеет практический опыт участия в межкультурных проектах или коммуникации, демонстрируя толерантность, уважение и способность к конструктивному диалогу

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1 семестр						
1	Введение в курс	1 0	16		34	Подготовка к практическому занятию
2	Коммуникация	1 0	18		34	Подготовка к практическому занятию
3	Коллаборация	1 0	16		34	Подготовка к практическому занятию
4	Креативность	1 0	20		34	Подготовка к практическому занятию
	Зачет					
2 семестр						
5	Принятие решений	1 0	16		34	Подготовка к практическому занятию
6	Самоорганизация	1 0	16		34	Подготовка к практическому занятию
7	Лидерство и инициативность	1 0	24		56	Подготовка к практическому занятию Итоговый проект
	Зачет					
Итого:		7 0	126		260	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		456				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		12				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в курс	Вводное занятие Почему важно развивать гибкие навыки: современный контекст и история подхода к компетенциям
2	Коммуникация	Разные стили коммуникаций для разных людей, методология предоставления обратной связи Эффективная коммуникация: обратная связь и навыки влияния
3	Коллаборация	Командная работа: роли, этапы развития команд Командная работа: управление конфликтами
4	Креативность	Креативные техники работы в команде: генерация идей

		Креативные техники работы в команде: ретростектива, стратегические развилки
5	Принятие решений	Ориентация на результат: основы решений: анализ, выбор и риски Ориентация на результат: управление временем
6	Самоорганизация	Управление стрессом Профилактика выгорания
7	Лидерство и инициативность	Лидерство Постановка задач и контроль

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. 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>.

2. Корягина, Н. А. Самопрезентация и убеждающая коммуникация : учебник и практикум для вузов / Н. А. Корягина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 378 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16070-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565555>.

Дополнительная литература:

1. Селезнева, Е. В. Лидерство : учебник и практикум для вузов / Е. В. Селезнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08397-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560203>.

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	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:

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) «Лаборатория гибких навыков» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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) «Лаборатория гибких навыков».

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
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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	

Оценка по дисциплине (модулю) «Лаборатория гибких навыков» в 1 семестре выставляется по накопительной оценке: «1 × аудиторная работа».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов.

Во 2 семестре дисциплина (модуль) «Лаборатория гибких навыков» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	50%	7	Активная работа студента на занятии
Итоговый проект	50%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Лаборатория гибких навыков» за 2 семестр: «0,5 × аудиторная работа + 0,5 × итоговый проект».

Для получения зачета нужно получить 4 или более баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

Практическое занятие 1.

1. Как определить стиль коммуникации собеседника (например, директивный, поддерживающий или аналитический) и почему это важно для эффективного взаимодействия?
2. Приведите пример ситуации, где несоответствие стилей коммуникации привело к недопониманию, и предложите, как его можно было избежать.
3. Какие ключевые принципы делают обратную связь эффективной (например, своевременность, конкретность и баланс положительного и отрицательного)?
4. Как навыки влияния (например, убеждение, эмпатия или активное слушание) помогают в коммуникации на рабочем месте?
5. Опишите сценарий, где вы предоставляете конструктивную обратную связь коллеге по проекту, используя конкретные примеры и фокус на поведении, а не на личности.

Практическое занятие 2.

1. Какие основные роли в команде по модели Белбина (например, координатор, генератор идей или исполнитель) и как они способствуют успеху проекта?
2. Опишите этапы развития команды по модели Такмана (формирование, конфликт, нормализация, исполнение, расформирование) на примере реального проекта.
3. Какие типы конфликтов возникают в командах (например, межличностные, ролевые или ресурсные) и как их распознать?
4. Опишите стратегии управления конфликтами, такие как избегание, конкуренция, компромисс, сотрудничество или приспособление, и когда применять каждую.

5. Приведите пример конфликта в команде из-за распределения задач и предложите способ его разрешения через сотрудничество.

Практическое занятие 3.

1. Какие шаги включает процесс принятия решений (например, анализ проблемы, генерация вариантов, оценка рисков и выбор)?

2. Как провести анализ рисков для решения, связанного с запуском нового продукта, и какие инструменты использовать (например, матрица рисков)?

3. Какие техники управления временем (например, матрица Эйзенхауэра или метод Помодоро) помогают фокусироваться на приоритетных задачах?

4. В чем разница между рациональным и интуитивным принятием решений, и когда предпочтительнее каждый подход?

5. Приведите пример, как прокрастинация влияет на принятие решений, и предложите стратегии для ее преодоления.

Практическое занятие 4.

1. Какие признаки стресса (физические, эмоциональные или поведенческие) и как их распознать на ранней стадии?

2. Опишите техники управления стрессом, такие как дыхательные упражнения, медитация или физическая активность, и их эффективность.

3. Какие симптомы выгорания (эмоциональное истощение, цинизм или снижение продуктивности) и как их отличить от обычной усталости?

4. Опишите стратегии профилактики выгорания, такие как установка границ, регулярные перерывы или хобби вне работы.

5. Как сбалансировать работу и личную жизнь для долгосрочной профилактики выгорания, и какие индикаторы использовать для мониторинга?

Примерное описание и критерии оценивания к итоговому проекту

Общее описание итогового проекта:

Итоговый проект — это командная работа (3–5 человек), где студенты выбирают реальную или гипотетическую профессиональную задачу (например, организация мероприятия или решение бизнес-проблемы) и реализуют её, демонстрируя применение гибких навыков. Проект включает планирование, выполнение и презентацию. Команды документируют процесс (отчёт или видео), проводят ретроспективу и представляют результаты. Оценка учитывает командный результат и индивидуальный вклад.

Критерии оценивания итогового проекта:

1. **Содержание проекта** (Максимум 2 балла)
 - 2: Проект глубоко проработан, с чёткой структурой и обоснованием.

- 1: Базовое содержание, но с пробелами.
- 0: Содержание слабое или отсутствует.

2. Командная работа (Максимум 2 балла)

- 2: Роли распределены эффективно, конфликты решены, вклад равномерный.
- 1: Команда работает, но с недочётами в распределении.
- 0: Слабое сотрудничество или доминирование одного участника.

3. Презентация (Максимум 2 балла)

- 2: Ясная, убедительная презентация с хорошими визуалами и вовлечением аудитории.
- 1: Презентация понятна, но с техническими ошибками.
- 0: Презентация хаотичная или неполная.

4. Рефлексия и анализ (Максимум 2 балла)

- 2: Детальная ретроспектива с анализом успехов и ошибок.
- 1: Базовая рефлексия, но без глубины.
- 0: Рефлексия отсутствует или поверхностная.

5. Общее впечатление (Максимум 2 балла)

- 2: Проект впечатляет оригинальностью и профессионализмом.
- 1: Проект удовлетворительный, но без ярких моментов.
- 0: Проект не впечатляет или не соответствует требованиям.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Для организации эффективной коммуникации команды определите какая из эмоций чаще всего не выражается в культуре сдержанных эмоций, несмотря на свою универсальность согласно теории Пола Экмана? Ответ запиши в виде одного слова на русском языке.	Гнев / гнев / ГНЕВ
2.	Чтобы обеспечить максимально эффективную работу команды проекта определите какой фактор в модели SCARF описывает «как мы воспринимаем свою значимость в группе». Ответ запиши в виде одного, двух слов на английском или русском языках.	фактор «Status»/ Статус / Status / Фактор статус / статус / фактор статус / status / фактор status / Фактор status / Фактор Статус
3.	Кто в треугольнике Карпмана чувствует себя беспомощным, демонстрирует зависимость и ощущает, что с ним обошлись несправедливо?	жертва / victim / rescuer / persecutor / жалующийся / страдающий / беспомощный

4.	При реализации проекта при отсутствии свободы действий и жестком контроле какой компонент SCARF-модели затрагивается? Ответ запиши в виде одного слова на английском или русском языках.	Autonomy / Автономия / autonomy / автономия / автономность / Автономность
5.	Представьте, что вы руководитель команды, которой поставлена задача реализовать трудный и высокорисковый проект, где нередко сотрудники сталкиваются со стрессом. Один из участников команды в стрессе агрессивно ведет себя и конфликтует с остальными. Какой стратегии поведения в стрессе относится такая реакция? Ответ запиши в виде одного слова на русском языке.	"бей"/ бей / Бей / Стратегия бей / стратегия бей / fight/БЕЙ
6.	Учитывая разнообразие стилей работы членов команды, сформулируйте какой тип реакции на стресс связан с полной остановкой активности и нежеланием предпринимать какие-либо действия? Ответ запиши в виде одного слова на русском языке.	Замри/ замри/ «Замри»/ «замри»
7.	Чтобы обеспечить максимально эффективную работу команды проекта определите Кратковременные реакции, которые не требуют когнитивной обработки — это характеристика эмоций или чувств? Ответ запиши в виде одного слова на русском языке.	эмоции / Эмоции / эмоций / Эмоций
8.	Как называется способность, позволяющая осознавать и управлять эмоциями в условиях разнообразных стилей работы в команде? Ответ запиши в виде словосочетания на русском языке.	Эмоциональный интеллект/EQ/Emotional Quotient / эмоциональный интеллект
9.	При реализации проекта какой компонент SCARF-модели вызывает стресс при отсутствии четкой информации о будущем? Ответ запиши в виде одного слова на английском или русском языках.	Certainty/Уверенность / уверенность / certainty / определенность / Определенность / определённый / Определённость
10.	Как называется механизм, позволяющий быстро принимать решения в условиях ограниченных ресурсов и времени? Ответ запиши в виде нескольких слов на русском языке.	Быстрая система мозга/эвристика/быстрая система мозга/Эвристика
11.	Как член команды проекта, сформулируйте какая практика позволяет улучшить и сфокусировать внимание, а также снизить уровень тревоги. Ответ запиши в виде одного слова на русском языке.	медитация/mindfulness/осознанность/майндфулнесс
12.	Как называется модель взаимодействия, из которой для выхода нужно осознать свою роль в конфликте и действовать из позиции взрослого? Ответ запиши в виде словосочетания на русском языке.	Треугольник Карпмана / треугольник карпмана

13.	Как член команды проекта, при возникновении трудной ситуации на работе, вы не обвиняете коллегу в ошибке, а обсуждаете проблему с ним, анализируете причины ошибки и совместно разрабатываете решение. Проявлением какого поведения в теории Карпмана является пример выше? Ответ запиши в виде одного слова на русском языке в родительном падеже.	взрослого / Взрослого / взрослый / Взрослый / позиция взрослого
14.	Учитывая разнообразие стилей работы членов команды, определите относится к эмоции или чувствам приведенная характеристика: имеют когнитивную основу и являются результатом длительных эмоциональных реакций? Ответ запиши в виде одного слова на русском языке.	чувства / Чувства / чувствам / Чувствам
15.	Как член команды проекта, сформулируйте признаком низкого уровня чего является частое игнорирование своих эмоций или эмоций других людей Ответ запиши в виде словосочетания на русском языке.	эмоционального интеллекта/EQ/Emotional Quotient / признаком эмоциональная интеллекта / Эмоционального интеллекта / Признаком эмоционального интеллекта / эмоциональный интеллект
16.	Представьте, что вы являетесь руководителем проекта. Объясняя причины управленческих решений команде и выстраивая равномерное распределение ресурсов, вы можете снизить стресс, связанный с каким фактором в модели SCARF? Ответ запиши в виде одного слова на английском или русском языках.	несправедливостью / Fairness / несправедливость / fairness / Несправедливостью / Несправедливость

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Методология научных исследований»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Методология научных исследований» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных представлений о структуре научного познания, методах организации и проведения исследований, а также компетенций, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и закономерности развития науки как формы человеческой деятельности;
- ознакомить с типологией, логикой и алгоритмами научного исследования;
- сформировать умения постановки научной проблемы, формулирования гипотезы, планирования эксперимента;
- развить навыки оформления, представления и защиты результатов научной работы.

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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает методы самоанализа, саморефлексии и постановки целей для личностного и профессионального развития
	УК-6.2. Умеет определять приоритетные направления собственной деятельности, планировать задачи и корректировать действия на основе оценки результатов
	УК-6.3. Имеет практический опыт применения инструментов самооценки и развития, включая формирование индивидуальных траекторий обучения и профессионального роста
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.2. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.3. Владеть навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Наука как форма познания и социальный институт		8		8	Подготовка к практическому занятию
2	Методологические основы и логика научного исследования		10		10	Подготовка к практическому занятию
3	Организация и проведение эмпирического и теоретического исследования		16		16	Подготовка к практическому занятию
4	Оформление и представление результатов научной деятельности		4		4	Подготовка к практическому занятию
	<i>Зачет</i>					
<i>Итого:</i>			38		38	
<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>		76				
<i>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</i>		2				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Наука как форма познания и социальный институт	Понятие науки, её функции и структура; этапы исторического развития научного знания; наука как социальный институт и как процесс получения нового знания; особенности современной научной парадигмы
2	Методологические основы и логика научного исследования	Уровни методологии научного познания; классификация методов исследования; логика научного поиска: от проблемы к гипотезе и теории; принципы объективности, воспроизводимости и доказательности в исследовании.
3	Организация и проведение эмпирического и теоретического исследования	Планирование научного эксперимента; методы сбора, обработки и интерпретации экспериментальных данных; особенности теоретического моделирования в химии; верификация и валидизация результатов исследования.
4	Оформление и представление результатов научной деятельности	Требования к структуре и содержанию научных публикаций; правила цитирования и оформления библиографических ссылок; подготовка тезисов, статей, отчётов; этические нормы научной коммуникации; процедура защиты квалификационной работы.

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. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 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>

2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16519-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583345>

Дополнительная литература:

1. Филин, А. Д. Методология научных исследований : учебник для вузов / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, Ю. Г. Шатраков ; под научной редакцией А. Д. Филина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20867-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589988>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Проанализировать структуру научной статьи, выделить проблему, цель, задачи, методы и основные выводы исследования.
2. Сформулировать научную проблему по заданной теме исследования и обосновать её актуальность в контексте современных направлений науки.
3. Построить логическую схему проведения эмпирического исследования: от выдвижения гипотезы до интерпретации результатов.
4. Выполнить сравнительный анализ двух методов обработки экспериментальных данных, указать преимущества и ограничения каждого.
5. Подготовить аннотированный план магистерской диссертации по выбранной теме, соблюдая требования к структуре научной работы.

Примерные задания для проекта:

1. Разработать программу научного исследования по актуальной проблеме, включая обоснование темы, цели, задачи, методы, ожидаемые результаты и этапы выполнения.
2. Подготовить макет научной статьи с соблюдением требований к оформлению: аннотация, ключевые слова, введение, основная часть, выводы, список литературы.
3. Выполнить критический обзор источников по заданной проблеме, систематизировать подходы различных авторов, сформулировать собственную позицию.
4. Создать презентацию результатов исследования, адаптированную для выступления на научной конференции, с визуализацией данных и схем.
5. Разработать алгоритм проверки научной гипотезы, включая описание экспериментальной установки, переменных, критериев оценки достоверности.

Примерные задания для промежуточной аттестации:

1. Дать определение понятию «методология научного исследования» и раскрыть его значение для подготовки магистерской диссертации.
2. Описать последовательность этапов научного исследования, указать ключевые действия исследователя на каждом этапе.
3. Перечислить основные методы теоретического исследования и привести примеры их практического применения.
4. Объяснить различия между эмпирическим и теоретическим уровнями научного познания, указать их взаимосвязь.
5. Назвать критерии научной новизны и достоверности результатов исследования, обосновать их необходимость.
6. Охарактеризовать структуру научной статьи, указать требования к каждому разделу согласно международным стандартам.
7. Привести примеры типичных ошибок при формулировании цели и задач исследования, предложить способы их устранения.
8. Описать правила оформления библиографических ссылок в научных работах, различия между стилями цитирования.
9. Объяснить сущность научной гипотезы, условия её выдвижения и способы проверки в эксперименте.
10. Перечислить этические принципы научной деятельности, указать последствия их нарушения для исследователя и научного сообщества.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Управление проектированием информационных систем»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление проектированием информационных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области управления процессами проектирования информационных систем, включая планирование, организацию, контроль и сопровождение проектов на всех стадиях жизненного цикла.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

1. Освоить методологии и стандарты управления проектами в области информационных технологий.

2. Научиться применять инструменты управления требованиями, рисками и ресурсами при проектировании информационных систем.

3. Развить навыки командной работы, коммуникации и принятия управленческих решений в условиях неопределённости.

4. Выработать способность к анализу, оценке и оптимизации процессов проектирования ИС в реальных организационных 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)
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные стадии жизненного цикла проекта и принципы проектного управления в соответствии с современными стандартами и методологиями
	УК-2.2. Умеет планировать, организовывать, контролировать и завершать проект, обеспечивая достижение поставленных целей в установленные сроки и с заданными ресурсами
	УК-2.3. Имеет практический опыт применения инструментов и технологий управления проектами для эффективного ведения проекта на всех его этапах
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекц ии	Практически е занятия			
1	Основы управления проектами информационных систем	2	24		4	Подготовка к практическому занятию
2	Планирование и организация процессов проектирования	6	28		12	Подготовка к практическому занятию
3	Управление требованиями и рисками при проектировании ИС	4	20		8	Подготовка к практическому занятию
4	Сопровождение, внедрение и оценка эффективности информационных систем	6	24		12	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
Итого:		18	96	2	36	
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	Основы управления проектами информационных систем	Жизненный цикл информационной системы. Типовые модели. Роли и ответственность в проекте. Управление проектом: цели, задачи, ограничения. Основные подходы к управлению проектами — классическое, гибкое, гибридное. Стандарты управления проектами
2	Планирование и организация процессов проектирования	Разработка структуры проекта. Управление сроками: диаграммы Ганта, метод критического пути. Управление ресурсами и бюджетом. Формирование команды проекта. Управление качеством проектирования. Управление изменениями в проекте.
3	Управление требованиями и рисками при проектировании ИС	Сбор, анализ и документирование функциональных и нефункциональных требований. Техники моделирования требований. Управление базой требований. Идентификация, оценка и реагирование на риски. Мониторинг и контроль рисков в ходе проекта.
4	Сопровождение, внедрение и оценка эффективности информационных систем	Этапы внедрения ИС: подготовка, тестирование, миграция данных, обучение пользователей. Сопровождение системы после внедрения. Оценка эффективности проекта: метрики, KPI, возврат инвестиций. Аудит и реинжиниринг информационных систем. Управление техническим долгом.

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. Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09090-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586457> (дата обращения: 11.05.2026).

2. Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09092-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586458> (дата обращения: 11.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15951-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590557> (дата обращения: 11.05.2026).

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;
- 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре:

1. Проанализировать жизненный цикл проекта разработки информационной системы и обосновать выбор методологии управления для заданных условий реализации.
2. Составить иерархическую структуру работ для проекта внедрения модуля управления данными с декомпозицией до уровня исполнителей.
3. Разработать диаграмму прецедентов для формализации функциональных требований к системе с учётом ролей пользователей и сценариев использования.
4. Оценить риски проекта по вероятности наступления и степени воздействия, предложить мероприятия по минимизации критических рисков.
5. Подготовить план тестирования модуля информационной системы с указанием видов тестов, критериев завершения и ответственных исполнителей.

Примерные задания для проекта:

1. Разработать устав проекта создания информационной системы для автоматизации бизнес-процессов организации с обоснованием целей, результатов, ресурсов и критериев успеха.
2. Подготовить комплект проектной документации для модуля информационной системы, включая спецификацию требований, архитектурное описание и план интеграции.
3. Сформировать календарный план-график проекта с использованием диаграммы Ганта, указанием вех, зависимостей задач и распределением ресурсов.
4. Провести анализ соответствия разработанного программного продукта исходным требованиям и подготовить отчёт о результатах приёмочного тестирования.
5. Разработать программу передачи системы в промышленную эксплуатацию, включая план обучения пользователей, регламент технической поддержки и критерии завершения внедрения.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Раскройте содержание понятия «проект информационной системы» и перечислите его основные характеристики.
2. Опишите этапы жизненного цикла информационной системы и задачи, решаемые на каждом из них.
3. Перечислите методы сбора и анализа требований заказчика и критерии полноты спецификации требований.
4. Объясните различия между каскадной и гибкой методологиями управления проектами и условия целесообразности применения каждой из них.
5. Раскройте содержание понятия «архитектура информационной системы» и опишите основные подходы к её проектированию.
6. Опишите методику оценки трудоёмкости и стоимости работ по проекту разработки программного обеспечения.
7. Перечислите виды тестирования программного обеспечения и критерии выбора стратегии тестирования для конкретного проекта.
8. Объясните принципы управления изменениями в ходе реализации проекта и процедуры согласования модификаций требований.
9. Раскройте содержание понятия «качество программного продукта» и методы обеспечения соответствия установленным стандартам.
10. Обоснуйте критерии оценки успешности проекта внедрения информационной системы и методы измерения достижения целей проекта.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Технологическое предпринимательство»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технологическое предпринимательство» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов компетенций, необходимых для выявления технологических возможностей, разработки инновационных решений и организации успешного стартапа на основе научных и технических достижений.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

1. Освоить основы предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий.
2. Научиться выявлять рыночные потребности и оценивать коммерческий потенциал технологических идей.
3. Овладеть навыками разработки бизнес-моделей, бизнес-планов и стратегий вывода продукта на рынок.
4. Формировать умения работать в команде, привлекать инвестиции и управлять стартап-проектами.

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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные стадии жизненного цикла проекта и принципы проектного управления в соответствии с современными стандартами и методологиями
	УК-2.2. Умеет планировать, организовывать, контролировать и завершать проект, обеспечивая достижение поставленных целей в установленные сроки и с заданными ресурсами
	УК-2.3. Имеет практический опыт применения инструментов и технологий управления проектами для эффективного ведения проекта на всех его этапах
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает принципы командной динамики, роли участников и методы эффективного командного взаимодействия
	УК-3.2. Умеет формировать команду, распределять роли и задачи, а также разрабатывать стратегию совместной работы для достижения общей цели
	УК-3.3. Имеет практический опыт управления командой, включая мотивацию участников, разрешение конфликтов и оценку эффективности командной деятельности
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов

	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы технологического предпринимательства	2	6		12	Подготовка к практическому занятию
2	Генерация и оценка технологических идей	2	6		10	Подготовка к практическому занятию
3	Разработка бизнес-модели и стратегии продвижения	2	6		10	Подготовка к практическому занятию
4	Управление стартапом и привлечение ресурсов	2	6		10	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
Итого:		8	24	2	42	
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 технологического предпринимательства	Понятие технологического стартапа. Отличие технологического бизнеса от традиционного. Жизненный цикл инновационного проекта. Роль науки и разработки в создании нового продукта. Культура предпринимательства в вузах и научных центрах.
2	Генерация и оценка технологических идей	Методы поиска и формирования идей: дизайн-мышление, мозговой штурм, анализ пробелов на рынке. Оценка технической реализуемости и рыночного потенциала. Патентный поиск и защита интеллектуальной собственности. Минимально жизнеспособный продукт.
3	Разработка бизнес- модели и стратегии продвижения	Модель «Бизнес-кейс». Сегменты рынка, ценностное предложение, каналы сбыта. Модели монетизации. Позиционирование продукта. Конкурентный анализ. Планирование выхода на рынок.
4	Управление стартапом и привлечение ресурсов	Организация команды: распределение ролей, мотивация. Этапы финансирования: акселераторы, венчурный капитал, гранты. Подготовка презентации для инвесторов. Юридические формы регистрации бизнеса. Основы бухгалтерии и финансового планирования для стартапа.

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: 06.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами : учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15534-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583413> (дата обращения: 06.05.2026).

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;
- 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Обсудить примеры успешных технологических стартапов, основанных на результатах научных исследований.
2. Сравнить подходы к созданию бизнеса в сфере IT и в производственной отрасли.
3. Проанализировать, почему большинство стартапов не достигают коммерческого успеха.
4. Объяснить, зачем необходим минимально жизнеспособный продукт на начальном этапе.
5. Обсудить важность защиты интеллектуальной собственности при запуске технологического проекта.

Примерные задания для проекта

1. Разработать концепцию технологического стартапа на основе научной разработки или патента.
2. Создать бизнес-модель по методу Business Model Canvas для инновационного продукта.
3. Подготовить бизнес-план вывода на рынок нового технического устройства.
4. Смоделировать презентацию для инвесторов («питч») продолжительностью 10 минут.
5. Провести анализ рынка и конкурентов для выбранной технологической идеи.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Описать ключевые этапы жизненного цикла технологического стартапа.
2. Выбрать и обосновать целевую аудиторию для инновационного образовательного сервиса.
3. Разработать ценностное предложение для нового прибора в области экологии.
4. Объяснить различие между грантом, венчурным капиталом и краудфандингом.
5. Составить структуру бизнес-плана технологического проекта.
6. Выполнить анализ сильных и слабых сторон конкурентов на примере двух аналогичных продуктов.
7. Рассчитать примерный бюджет первого года работы стартапа с учётом основных расходов.
8. Описать, как организовать команду для реализации инновационного проекта.
9. Привести примеры государственных программ поддержки технологических стартапов в России.
10. Обосновать выбор модели монетизации для программного продукта с открытым доступом.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Интеллектуальные системы»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Интеллектуальные системы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах построения, функционирования и практического применения интеллектуальных систем, а также развитие компетенций в области проектирования и реализации решений на основе методов искусственного интеллекта.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и классификацию интеллектуальных систем;
- изучить методы представления, обработки и приобретения знаний;
- освоить технологии разработки экспертных, нечётких и нейросетевых систем;
- сформировать практические навыки применения интеллектуальных методов для решения прикладных 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-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.2. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.3. Владеть навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы интеллектуальных систем	2	24		4	Подготовка к практическому занятию
2	Методы представления и обработки знаний	6	28		12	Подготовка к практическому занятию
3	Технологии машинного обучения и нейросетевые модели	4	20		8	Подготовка к практическому занятию
4	Практическая реализация интеллектуальных систем	6	24		12	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		1 8	96	2	36	
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	Теоретические основы интеллектуальных систем	Понятие интеллекта и искусственного интеллекта. История развития направления. Классификация интеллектуальных систем. Архитектурные модели. Принципы функционирования. Этические и правовые аспекты применения.
2	Методы представления и обработки знаний	Логические, продукционные, сетевые и фреймовые модели знаний. Онтологии. Механизмы логического вывода. Работа с неопределённостью: нечёткая логика, вероятностные методы. Алгоритмы поиска и принятия решений.
3	Технологии машинного обучения и нейросетевые модели	Основы машинного обучения: обучение с учителем, без учителя, с подкреплением. Искусственные нейронные сети: архитектура, функции активации, алгоритмы обучения. Глубокое обучение. Оценка качества моделей. Предобработка данных и выбор признаков.
4	Практическая реализация интеллектуальных систем	Инструментальные средства разработки. Языки программирования для задач искусственного интеллекта. Проектирование экспертных систем. Лабораторный практикум: реализация классификаторов, систем прогнозирования, диалоговых интерфейсов. Тестирование и внедрение решений.

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. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20734-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583859>

2. 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, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588642>

Дополнительная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20364-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587749>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Подготовить сообщение о ключевых этапах развития теории искусственного интеллекта и выделить вклад отечественных учёных.
2. Проанализировать различия между декларативными и процедурными моделями представления знаний на конкретных примерах.
3. Обсудить преимущества и ограничения нечёткой логики при решении задач управления техническими объектами.
4. Сравнить подходы к обучению нейронных сетей с учителем и без учителя, указав области их рационального применения.
5. Предложить схему экспертной системы для диагностики неисправностей в заданной предметной области, обосновав выбор модели знаний.

Примерные задания для проекта

1. Разработка прототипа экспертной системы для поддержки принятия решений в сфере образования с использованием продукционной модели знаний.
2. Создание нейросетевой модели для классификации текстовых документов по тематическим категориям с оценкой точности работы.
3. Проектирование интеллектуального модуля анализа пользовательских предпочтений для персонализации контента в образовательной платформе.
4. Реализация системы распознавания образов на основе свёрточной нейронной сети с применением открытого набора данных.
5. Разработка гибридной интеллектуальной системы, сочетающей нечёткую логику и машинное обучение, для прогнозирования показателей качества учебного процесса.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение понятию «интеллектуальная система» и перечислите её основные характеристики.
2. Опишите структуру онтологии и приведите пример её применения в предметной области.
3. Объясните принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки в многослойной нейронной сети.
4. Сравните логический и вероятностный подходы к обработке неопределённости в интеллектуальных системах.
5. Сформулируйте этапы процесса извлечения знаний от эксперта при разработке экспертной системы.
6. Охарактеризуйте функции активации в искусственных нейронах и укажите критерии их выбора.
7. Приведите пример продукционного правила и опишите механизм прямого логического вывода.
8. Объясните сущность проблемы переобучения модели машинного обучения и способы её предотвращения.
9. Опишите архитектуру многоагентной системы и условия взаимодействия интеллектуальных агентов.
10. Сформулируйте критерии оценки эффективности интеллектуальной системы в прикладной задаче.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Архитектура параллельных вычислительных систем»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Архитектура параллельных вычислительных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах построения, организации функционирования и методах программирования параллельных вычислительных систем, а также развитие компетенций в области проектирования и оптимизации программных решений для многопроцессорных и распределённых архитектур.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть классификацию и архитектурные особенности параллельных вычислительных систем;
- изучить модели параллелизма, методы синхронизации и организации обмена данными;
- освоить технологии программирования для систем с общей и распределённой памятью;
- сформировать практические навыки анализа производительности и отладки параллельных программ.

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-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы параллельных вычислений	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Модели организации параллельных вычислений	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Технологии программирования параллельных систем	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Анализ и оптимизация параллельных программ	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
Итого:		18	36	2	58	
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	Теоретические основы параллельных вычислений	Классификация вычислительных систем по таксономии Флинна. Архитектуры с общей и распределённой памятью. Многопроцессорные и многоядерные системы. Кластерные и грид-системы. Понятия параллелизма и конкурентности. Модели параллельных вычислений: потоковая, процессная, событийная.
2	Модели организации параллельных вычислений	Модели параллельного программирования: с общей памятью, с передачей сообщений, гибридные. Принципы декомпозиции задач: по данным, по функциям. Методы синхронизации: блокировки, семафоры, мониторы, барьеры. Проблемы взаимоблокировок, голодания, состязания. Алгоритмы обеспечения взаимного исключения.
3	Технологии программирования параллельных систем	Средства разработки для систем с общей памятью: директивы компилятора, библиотеки потоков. Технологии для графических ускорителей: архитектура, модели памяти, особенности программирования. Интерфейс передачи сообщений для кластерных систем: основные функции, типы коммуникаций, коллективные операции. Отладка и профилирование параллельных программ.
4	Анализ и оптимизация параллельных программ	Метрики производительности: ускорение, эффективность, масштабируемость. Закон Амдала и его следствия. Источники накладных расходов в параллельных вычислениях. Методы балансировки нагрузки. Стратегии оптимизации коммуникаций и синхронизации. Практикум по оценке и повышению эффективности параллельных решений.

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. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, CUDA, OpenCL, MPI : учебник для вузов / А. А. Малявко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14116-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585284>

2. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 505 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20366-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589608>

Дополнительная литература:

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебник для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587607>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить архитектуры систем с общей и распределённой памятью, выделив преимущества и ограничения каждого подхода для различных классов задач.
2. Проанализировать причины возникновения взаимоблокировок в параллельных программах и предложить методы их предотвращения.
3. Обсудить критерии выбора между распараллеливанием по данным и по функциям при декомпозиции вычислительной задачи.
4. Рассмотреть особенности синхронизации потоков в многопоточных приложениях и сравнить эффективность различных механизмов блокировок.
5. Предложить стратегию балансировки нагрузки для кластерной системы при решении задачи с неравномерной вычислительной сложностью.

Примерные задания для проекта

1. Разработка параллельной версии алгоритма сортировки с использованием технологии для систем с общей памятью и оценкой ускорения при увеличении числа потоков.
2. Создание модуля обработки больших массивов данных на графическом ускорителе с оптимизацией доступа к памяти и минимизацией передач между процессором и ускорителем.
3. Проектирование распределённого приложения для решения системы линейных уравнений с применением интерфейса передачи сообщений и анализом масштабируемости на кластере.
4. Реализация гибридной модели параллельных вычислений, сочетающей технологии для многоядерных процессоров и кластерных систем, с оценкой эффективности.
5. Разработка инструмента профилирования параллельной программы для выявления узких мест в производительности и формирования рекомендаций по оптимизации.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение параллельной вычислительной системе и перечислите основные классы таких систем по таксономии Флинна.
2. Опишите различия между моделями программирования с общей и распределённой памятью, указав области их рационального применения.
3. Объясните понятия «ускорение» и «эффективность» параллельной программы и сформулируйте закон, ограничивающий максимальное ускорение.
4. Сформулируйте условия возникновения взаимоблокировки и опишите методы её предотвращения на этапе проектирования параллельного алгоритма.
5. Охарактеризуйте основные типы коммуникаций в интерфейсе передачи сообщений и приведите примеры их использования в коллективных операциях.
6. Приведите классификацию методов синхронизации потоков и поясните различия между блокирующими и неблокирующими механизмами.
7. Объясните сущность проблемы ложного разделения кэш-линий и опишите способы её устранения при программировании для многоядерных систем.
8. Опишите этапы профилирования параллельной программы и критерии выбора точек оптимизации на основе результатов анализа.
9. Сформулируйте принципы декомпозиции вычислительной задачи для достижения высокой масштабируемости на кластерной архитектуре.
10. Охарактеризуйте особенности программирования графических ускорителей и основные ограничения, накладываемые их архитектурой на алгоритмы обработки данных.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Управление жизненным циклом изделия»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление жизненным циклом изделия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах, методах и средствах информационного сопровождения изделия на всех этапах его существования, а также развитие компетенций в области применения интегрированных систем управления данными для повышения эффективности проектной и производственной деятельности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и этапы жизненного цикла изделия в современных производственных условиях;
- изучить принципы организации информационного пространства предприятия и методы управления инженерными данными;
- освоить технологии применения автоматизированных систем поддержки процессов проектирования, производства и эксплуатации;
- сформировать практические навыки работы с системами управления данными об изделии и организации коллективной инженерной 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-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные стадии жизненного цикла проекта и принципы проектного управления в соответствии с современными стандартами и методологиями
	УК-2.2. Умеет планировать, организовывать, контролировать и завершать проект, обеспечивая достижение поставленных целей в установленные сроки и с заданными ресурсами
	УК-2.3. Имеет практический опыт применения инструментов и технологий управления проектами для эффективного ведения проекта на всех его этапах
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто тельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы управления жизненным циклом изделия	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Информационное моделирование и управление инженерными данными	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Автоматизирован ные системы поддержки процессов жизненного цикла	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Организация коллективной инженерной деятельности и внедрение систем	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		1 8	36	2	58	
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 управления жизненным циклом изделия	Понятие жизненного цикла изделия и продукции. Этапы: проектирование, технологическая подготовка, производство, эксплуатация, утилизация. Интегрированная информационная среда предприятия. Принципы непрерывной информационной поддержки. Нормативное регулирование и стандарты в области управления данными об изделии.
2	Информационное моделирование и управление инженерными данными	Структура данных об изделии: спецификации, конструкторская и технологическая документация. Системы управления конфигурацией и версиями. Организация хранения и поиска инженерной информации. Методы обеспечения целостности и актуальности данных. Регламенты внесения изменений и управления выпуском документации.
3	Автоматизированные системы поддержки процессов жизненного цикла	Системы автоматизированного проектирования: назначение, функциональные возможности, интеграция. Средства технологической подготовки производства. Системы управления производственными процессами. Инструменты поддержки эксплуатации и технического обслуживания. Принципы построения единого информационного пространства предприятия.

4	Организация коллективной инженерной деятельности и внедрение систем	Модели организации совместной работы инженеров и специалистов. Регламенты взаимодействия подразделений. Методы оценки эффективности внедрения информационных систем. Планирование перехода на новые технологии управления данными. Обеспечение информационной безопасности и защиты интеллектуальной собственности.
---	---	---

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. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21900-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582402>

2. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588394> (дата обращения: 12.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590268> (дата обращения: 12.05.2026).

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;
- 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Проанализировать этапы жизненного цикла сложного технического изделия и определить ключевые информационные потоки на каждом этапе.
2. Обсудить преимущества и риски централизованного и распределённого хранения инженерных данных в крупном производственном объединении.
3. Рассмотреть механизмы обеспечения согласованности конструкторской и технологической документации при внесении изменений в проект.
4. Сравнить подходы к организации коллективной работы инженеров в локальной сети и в распределённой среде с использованием веб-технологий.
5. Предложить структуру регламента управления выпуском документации для предприятия серийного производства.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модели данных об изделии для учебного производственного проекта с формированием спецификаций, связей между компонентами и версионной истории.
2. Проектирование регламента взаимодействия конструкторского и технологического подразделений при подготовке документации к производству.
3. Создание прототипа системы учёта изменений в конструкторской документации с механизмом согласования и уведомления участников процесса.
4. Разработка методики оценки эффективности внедрения системы управления инженерными данными для малого производственного предприятия.
5. Проектирование архитектуры информационного пространства предприятия с учётом требований к безопасности, производительности и масштабируемости.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение понятию «жизненный цикл изделия» и перечислите основные этапы, выделяемые в современных производственных стандартах.
2. Опишите структуру данных об изделии и приведите примеры взаимосвязей между конструкторскими, технологическими и эксплуатационными сведениями.
3. Объясните назначение систем управления конфигурацией и укажите критерии выбора стратегии версионирования документации.
4. Сформулируйте принципы организации непрерывной информационной поддержки изделия на всех этапах его существования.
5. Охарактеризуйте функциональные возможности систем автоматизированного проектирования в контексте управления жизненным циклом.
6. Приведите классификацию видов изменений в конструкторской документации и опишите процедуру их согласования.
7. Объясните сущность понятия «единое информационное пространство предприятия» и условия его эффективного функционирования.
8. Опишите методы обеспечения информационной безопасности при организации коллективного доступа к инженерным данным.
9. Сформулируйте критерии оценки эффективности внедрения системы управления данными об изделии на производственном предприятии.
10. Охарактеризуйте подходы к интеграции разнородных информационных систем в рамках поддержки жизненного цикла изделия.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Системы автоматизированного проектирования (САПР)»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системы автоматизированного проектирования (САПР)» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах построения, функционирования и практического применения систем автоматизированного проектирования, а также развитие компетенций в области создания, анализа и оптимизации проектных решений с использованием современных программно-технических средств.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть архитектуру, классификацию и функциональные возможности систем автоматизированного проектирования;
- изучить методы геометрического и параметрического моделирования, способы представления и обработки проектных данных;
- освоить технологии автоматизированной разработки конструкторской и технологической документации;
- сформировать практические навыки работы с отечественными и зарубежными системами автоматизированного проектирования.

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 самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности

	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ОПК-7.1. Знать функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-7.2. Уметь приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами
	ОПК-7.3. Владеть навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто тельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы систем автоматизированного проектирования	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Методы геометрического и параметрического моделирования	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Автоматизация разработки проектной и технологической документации	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Практическое применение и интеграция систем автоматизированного проектирования	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	36	2	58	
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	Теоретические основы систем автоматизированного проектирования	Понятие и назначение систем автоматизированного проектирования. Классификация по областям применения, уровню автоматизации, архитектурным решениям. История развития и современные тенденции. Структура и компоненты: подсистемы проектирования, информационного обеспечения, технического обеспечения. Принципы интеграции с другими автоматизированными системами.
2	Методы геометрического и параметрического моделирования	Представление геометрических объектов: каркасные, поверхностные, твердотельные модели. Параметрическое и вариационное моделирование. Ограничения и зависимости между элементами. Сборочные модели и управление конфигурациями. Методы анализа геометрической корректности и проверки коллизий.
3	Автоматизация разработки проектной и технологической документации	Формирование чертежей и спецификаций на основе трёхмерных моделей. Правила оформления конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами. Автоматизированное проектирование технологических процессов: маршрутное и операционное описание. Генерация

		управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением.
4	Практическое применение и интеграция систем автоматизированного проектирования	Обзор отечественных и зарубежных программных комплексов. Организация коллективной проектной деятельности: управление версиями, совместная работа, рецензирование. Интеграция с системами управления данными об изделии и производственными системами. Оценка эффективности внедрения и выбор инструментальных средств под задачи предприятия.

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. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588394>
2. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17757-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584498>

Дополнительная литература:

1. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590268> (дата обращения: 12.05.2026).

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;
- 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить каркасное, поверхностное и твердотельное моделирование, указав преимущества и ограничения каждого метода для различных типов проектных задач.
2. Проанализировать последовательность действий при параметрическом проектировании детали с изменяемыми размерами и зависимыми элементами.
3. Обсудить критерии выбора системы автоматизированного проектирования для предприятия с учётом специфики продукции, квалификации персонала и бюджета внедрения.
4. Рассмотреть механизмы обеспечения согласованности конструкторской и технологической документации при автоматизированном проектировании.
5. Предложить структуру базы данных типовых элементов для ускорения разработки новых изделий в системе автоматизированного проектирования.

Примерные задания для проекта

1. Разработка трёхмерной модели узла механизма с формированием комплекта чертежей, спецификаций и сборочной документации в соответствии с требованиями государственных стандартов.
2. Проектирование технологического процесса механической обработки детали с автоматизированной генерацией маршрутных и операционных карт.
3. Создание параметрической модели изделия с возможностью вариативного изменения ключевых размеров и автоматическим обновлением связанных элементов и документации.

4. Разработка методики интеграции системы автоматизированного проектирования с системой управления данными об изделии для обеспечения непрерывности информационного потока.

5. Проектирование библиотеки стандартных компонентов для ускорения конструкторской подготовки производства с формированием правил поиска и повторного использования.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение системе автоматизированного проектирования и перечислите её основные функциональные подсистемы.

2. Опишите различия между каркасным, поверхностным и твердотельным представлением геометрических объектов.

3. Объясните сущность параметрического моделирования и приведите примеры зависимостей между элементами конструкции.

4. Сформулируйте этапы автоматизированного формирования чертежа на основе трёхмерной модели.

5. Охарактеризуйте виды технологической документации и порядок их разработки в автоматизированном режиме.

6. Приведите классификацию систем автоматизированного проектирования по областям применения и укажите критерии их выбора.

7. Объясните принципы организации коллективной работы в среде системы автоматизированного проектирования и механизмы управления версиями.

8. Опишите порядок генерации управляющей программы для оборудования с числовым программным управлением на основе геометрической модели.

9. Сформулируйте критерии оценки эффективности внедрения системы автоматизированного проектирования на производственном предприятии.

10. Охарактеризуйте подходы к интеграции системы автоматизированного проектирования с другими автоматизированными системами предприятия.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Генеративный искусственный интеллект»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Генеративный искусственный интеллект» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах работы, методах обучения и практического применения генеративных моделей искусственного интеллекта, а также развитие компетенций в области создания, оценки и этичного использования технологий генерации контента.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть теоретические основы и архитектуру генеративных моделей;
- изучить методы обучения, оценки качества и оптимизации генеративных систем;
- освоить технологии применения генеративных моделей для решения прикладных задач; — сформировать навыки критической оценки результатов генерации и соблюдения этических норм.

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 разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.2. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.3. Владеть навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы генеративного искусственного интеллекта	2	24		4	Подготовка к практическому занятию
2	Архитектуры генеративных нейронных сетей	6	28		12	Подготовка к практическому занятию
3	Методы обучения и оценки качества генерации	4	20		8	Подготовка к практическому занятию
4	Практическое применение генеративных технологий	6	24		12	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	96	2	36	
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	Теоретические основы генеративного искусственного интеллекта	Понятие генеративного моделирования. Классификация генеративных архитектур. Вероятностные основы генерации. Принципы обучения на распределениях данных. История развития направления. Этические и правовые аспекты применения генеративных технологий.
2	Архитектуры генеративных нейронных сетей	Вариационные автокодировщики: принципы работы и области применения. Авторегрессионные модели. Генеративные состязательные сети: структура, механизм обучения, модификации. Диффузионные модели: концепция, этапы генерации, современные реализации. Сравнительный анализ архитектур.
3	Методы обучения и оценки качества генерации	Подготовка данных для обучения генеративных моделей. Функции потерь и критерии оптимизации. Методы регуляризации и стабилизации обучения. Объективные и субъективные метрики оценки качества. Проблема переобучения и способы её предотвращения. Техники дообучения и адаптации моделей.
4	Практическое применение генеративных технологий	Генерация текстового, графического, аудио- и видеоконтента. Персонализация и адаптация генеративных моделей под предметные области. Инструментальные средства разработки и развёртывания. Интеграция генеративных модулей в информационные системы. Контроль достоверности и безопасности сгенерированных результатов.

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. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17716-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589394> (дата обращения: 12.05.2026).

2. 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, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588642>

Дополнительная литература:

1. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20734-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583859>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Подготовить сравнительный анализ архитектур вариационных автокодировщиков и генеративных состязательных сетей, выделив преимущества и ограничения каждого подхода.
2. Обсудить критерии выбора метрик оценки качества генерации для различных типов контента (текст, изображение, звук).
3. Проанализировать этические риски применения генеративных технологий в образовательной и профессиональной деятельности.
4. Рассмотреть механизмы предотвращения генерации недостоверной или вредоносной информации в диалоговых системах.
5. Предложить стратегию дообучения базовой генеративной модели для адаптации к специфике узкой предметной области.

Примерные задания для проекта

1. Разработка прототипа системы генерации учебных материалов (вопросов, заданий, пояснений) на основе заданной тематики с использованием методов тонкой настройки.
2. Создание модуля персонализации образовательного контента, адаптирующего стиль и сложность изложения под индивидуальные особенности обучающегося.
3. Проектирование инструмента автоматической аннотации и суммаризации научных текстов с сохранением смысловой точности.
4. Реализация генеративной модели для создания визуальных иллюстраций к учебным материалам с контролем соответствия тематике.
5. Разработка системы проверки и верификации сгенерированного контента на предмет достоверности, полноты и соответствия академическим стандартам.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение понятию «генеративная модель» и перечислите её ключевые характеристики.
2. Опишите принцип работы механизма внимания в архитектурах трансформерного типа.
3. Объясните различия между обучением с учителем, без учителя и с подкреплением в контексте генеративных задач.
4. Сформулируйте этапы процесса диффузии и обратного восстановления в диффузионных моделях.

5. Охарактеризуйте функции потерь, применяемые при обучении генеративных состязательных сетей.
6. Приведите примеры объективных и субъективных метрик оценки качества сгенерированного текста.
7. Объясните сущность проблемы «коллапса мод» в генеративных моделях и способы её устранения.
8. Опишите методы обеспечения конфиденциальности данных при использовании синтетических наборов для обучения.
9. Сформулируйте критерии выбора между дообучением существующей модели и разработкой новой архитектуры под конкретную задачу.
10. Охарактеризуйте подходы к контролю достоверности и предотвращению генерации вводящей в заблуждение информации.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Методы оптимизации»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Методы оптимизации» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний системных знаний о теоретических основах и практических методах поиска оптимальных решений, а также развитие компетенций в области математической постановки, анализа и численного решения задач оптимизации в прикладных областях.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть математические основы теории оптимизации и классификацию задач поиска экстремума;
- изучить аналитические и численные методы решения задач безусловной и условной оптимизации;
- освоить методы линейного, нелинейного и дискретного программирования;
- сформировать практические навыки математического моделирования прикладных задач и выбора адекватных методов их решения.

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 самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы теории оптимизации	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Методы безусловной оптимизации	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Методы условной оптимизации	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Дискретная и многокритериальная оптимизация	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	36	2	58	
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 теории оптимизации	Понятие оптимизационной задачи. Классификация задач: безусловные и условные, линейные и нелинейные, статические и динамические. Целевая функция, ограничения, допустимое множество. Понятия локального и глобального экстремума. Выпуклые множества и выпуклые функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
2	Методы безусловной оптимизации	Методы одномерной минимизации: перебора, дихотомии, золотого сечения, парабол. Градиентные методы: наискорейшего спуска, сопряжённых градиентов. Методы второго порядка: Ньютона, квазиньютоновские. Прямые методы: симплексный, Хука–Дживса, циклического покоординатного спуска. Критерии остановки и оценка сходимости.
3	Методы условной оптимизации	Метод множителей Лагранжа для задач с ограничениями-равенствами. Условия Куна–Таккера для задач с ограничениями-неравенствами. Методы штрафных и барьерных функций. Метод проекции градиента. Линейное программирование: симплекс-метод, метод искусственного базиса, теория двойственности. Транспортная задача и метод потенциалов.
4	Дискретная и многокритериальная оптимизация	Задачи целочисленного программирования: метод отсечений, метод ветвей и границ. Элементы динамического программирования: принцип оптимальности, уравнение Беллмана. Многокритериальные задачи: понятие эффективного решения, методы свёртки критериев, метод уступок. Принятие решений в условиях неопределённости.

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. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебник для вузов / В. В. Токарев. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585737>
2. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебник для вузов / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16112-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582526>

Дополнительная литература:

1. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебник для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586112>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Проанализировать условия существования и единственности решения задачи безусловной минимизации для выпуклой и невыпуклой целевой функции.
2. Сравнить методы одномерного поиска по скорости сходимости и вычислительной трудоёмкости на примере конкретной функции.
3. Обсудить преимущества и ограничения метода множителей Лагранжа при решении задач с ограничениями-равенствами.
4. Рассмотреть геометрическую интерпретацию симплекс-метода и пояснить смысл перехода от одного опорного плана к другому.
5. Предложить стратегию выбора между методом ветвей и границ и методом отсечений для задачи целочисленного линейного программирования.

Примерные задания для проекта

1. Разработка программного модуля для решения задачи безусловной минимизации методом сопряжённых градиентов с визуализацией траектории поиска.
2. Создание модели оптимального распределения ресурсов предприятия с использованием методов линейного программирования и анализом чувствительности решения.
3. Проектирование алгоритма динамического программирования для задачи оптимального управления запасами с учётом стохастического спроса.
4. Реализация метода решения многокритериальной задачи с применением линейной свёртки и построением множества эффективных решений.
5. Разработка инструмента сравнительного анализа градиентных методов второго порядка на тестовых функциях с оценкой устойчивости к выбору начального приближения.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение задачи математического программирования и перечислите её основные компоненты.
2. Сформулируйте необходимые условия экстремума функции многих переменных во внутренней точке допустимого множества.
3. Объясните различия между локальным и глобальным минимумом и укажите условия, при которых локальный экстремум является глобальным.
4. Опишите алгоритм метода золотого сечения и обоснуйте его преимущество перед методом перебора.
5. Сформулируйте условия Куна–Таккера и поясните их экономическую интерпретацию в задачах ресурсного распределения.
6. Приведите каноническую форму задачи линейного программирования и опишите этапы приведения общей задачи к каноническому виду.
7. Объясните сущность принципа двойственности в линейном программировании и сформулируйте правила построения двойственной задачи.
8. Опишите идею метода ветвей и границ для задачи целочисленного программирования и критерии отсечения неперспективных ветвей.
9. Сформулируйте принцип оптимальности Беллмана и опишите схему решения задачи динамического программирования.
10. Охарактеризуйте понятие эффективного решения в многокритериальной задаче и методы его выделения из множества допустимых альтернатив.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Параллельные методы и алгоритмы»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Параллельные методы и алгоритмы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах распараллеливания вычислений, методах проектирования и анализа параллельных алгоритмов, а также развитие компетенций в области реализации эффективных программных решений для многопроцессорных и распределённых вычислительных систем.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть теоретические основы параллельных вычислений и классификацию параллельных алгоритмов;
- изучить методы декомпозиции задач, распределения данных и организации обмена в параллельных системах;
- освоить технологии программирования для архитектур с общей и распределённой памятью;
- сформировать практические навыки оценки производительности, отладки и оптимизации параллельных программ.

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 разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы параллельных алгоритмов	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Методы распараллеливания типовых вычислительных задач	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Организация вычислений в параллельных архитектурах	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Анализ и оптимизация параллельных решений	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		1 8	36	2	58	
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	Теоретические основы параллельных алгоритмов	Классификация параллельных алгоритмов по структуре данных и управлению. Модели параллельных вычислений: параллельные случайные машины, сеть сортировки, модель с передачей сообщений. Понятия ускорения, эффективности, масштабируемости. Закон Амдала и его следствия. Оценка вычислительной сложности параллельных алгоритмов.
2	Методы распараллеливания типовых вычислительных задач	Параллельные алгоритмы сортировки: слиянием, быстрая сортировка, поразрядная сортировка. Параллельные методы решения систем линейных уравнений: итерационные и прямые методы. Параллельное преобразование Фурье. Алгоритмы обработки графов: поиск кратчайших путей, обход в ширину и глубину. Методы распараллеливания задач динамического программирования.
3	Организация вычислений в параллельных архитектурах	Декомпозиция задач: по данным, по функциям, гибридные подходы. Распределение данных и балансировка нагрузки. Методы синхронизации: барьеры, блокировки, атомарные операции. Организация обмена данными: точка-точка, коллективные операции. Проблемы состязания, взаимоблокировок и способы их предотвращения.
4	Анализ и оптимизация параллельных решений	Метрики производительности: время выполнения, ускорение, эффективность, стоимость. Источники накладных расходов: синхронизация, коммуникации, дисбаланс нагрузки. Методы профилирования и выявления узких мест. Стратегии оптимизации: уменьшение объема передач, перекрытие вычислений и обменов, адаптивная балансировка. Практикум по повышению эффективности параллельных программ.

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. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий OpenMP, CUDA, OpenCL, MPI : учебник для вузов / А. А. Малявко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14116-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585284>

Дополнительная литература:

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебник для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587607>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить параллельные алгоритмы сортировки слиянием и быстрой сортировки по критериям ускорения, эффективности и требований к памяти.
2. Проанализировать способы распределения данных при параллельном решении системы линейных уравнений и оценить влияние на объём межпроцессорного обмена.
3. Обсудить методы предотвращения взаимоблокировок при организации синхронизации в параллельных алгоритмах обработки графов.
4. Рассмотреть подходы к балансировке нагрузки при распараллеливании задач с неравномерной вычислительной сложностью.
5. Предложить стратегию минимизации накладных расходов при реализации параллельного преобразования Фурье на кластерной системе.

Примерные задания для проекта

1. Разработка параллельной версии алгоритма поиска кратчайших путей в графе с оценкой ускорения при увеличении числа вычислительных узлов.
2. Создание модуля параллельной сортировки больших массивов данных с адаптивным выбором стратегии декомпозиции в зависимости от характеристик входных данных.
3. Проектирование параллельного алгоритма решения задачи динамического программирования с оптимизацией объёма передаваемых данных между процессами.
4. Реализация гибридного подхода к распараллеливанию итерационного метода решения системы уравнений с сочетанием технологий для систем с общей и распределённой памятью.
5. Разработка инструмента автоматизированного анализа производительности параллельной программы с формированием рекомендаций по устранению узких мест.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение параллельного алгоритма и перечислите основные критерии оценки его эффективности.
2. Сформулируйте закон Амдала и поясните его значение для прогнозирования ускорения при распараллеливании программы.
3. Объясните различия между декомпозицией по данным и декомпозицией по функциям, приведите примеры задач для каждого подхода.
4. Опишите алгоритм параллельной сортировки слиянием и оцените его вычислительную сложность в модели с передачей сообщений.
5. Сформулируйте условия возникновения взаимоблокировки в параллельном алгоритме и опишите методы её предотвращения.

6. Приведите схему организации коллективных операций обмена данными и укажите их применение в типичных параллельных алгоритмах.
7. Объясните сущность проблемы дисбаланса нагрузки и опишите стратегии её решения при распараллеливании нерегулярных вычислений.
8. Опишите этапы профилирования параллельной программы и критерии выбора методов оптимизации на основе результатов анализа.
9. Сформулируйте принципы построения масштабируемых параллельных алгоритмов и укажите ограничения, накладываемые архитектурой вычислительной системы.
10. Охарактеризуйте подходы к верификации корректности параллельных алгоритмов и методы отладки программ для многопроцессорных систем.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о методах математического описания, анализа и численного решения задач для объектов с распределенными параметрами, а также развитие компетенций в области построения и исследования моделей процессов, описываемых уравнениями в частных производных.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть физическую и математическую сущность объектов с распределенными параметрами;
- изучить методы постановки краевых задач для уравнений математической физики;
- освоить численные методы решения уравнений в частных производных;
- сформировать практические навыки анализа и интерпретации результатов 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)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы системного подхода и методы критического анализа для оценки проблемных ситуаций
	УК-1.2. Умеет выявлять причины и взаимосвязи в сложных ситуациях, формулировать стратегические цели и обосновывать варианты решений
	УК-1.3. Имеет практический опыт разработки и реализации стратегии действий в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы теории объектов с распределенными параметрами	2	4		24	Подготовка к практическому занятию
2	Аналитические методы решения краевых задач	6	12		28	Подготовка к практическому занятию
3	Численные методы моделирования распределенных систем	4	8		20	Подготовка к практическому занятию
4	Практическая реализация и анализ моделей	6	12		24	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
Итого:		18	36	2	96	
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	Основы теории объектов с распределенными параметрами	Понятие распределенной системы. Классификация процессов: стационарные и нестационарные, линейные и нелинейные. Вывод уравнений теплопроводности, колебаний, диффузии. Постановка начальных и граничных условий. Корректность задач по Адамару. Принцип суперпозиции.
2	Аналитические методы решения краевых задач	Метод разделения переменных. Метод Фурье для уравнений параболического, гиперболического и эллиптического типов. Интегральные преобразования. Функции Грина. Применение рядов и специальных функций. Анализ сходимости решений.
3	Численные методы моделирования распределенных систем	Конечно-разностные схемы: явные и неявные, устойчивость, аппроксимация, сходимость. Метод сеток для одномерных и многомерных задач. Метод конечных элементов: основные идеи, построение базисных функций, формирование глобальной матрицы. Итерационные методы решения сеточных уравнений.
4	Практическая реализация и анализ моделей	Алгоритмизация численных методов. Выбор шагов дискретизации. Оценка погрешности. Визуализация результатов. Верификация и валидация моделей. Применение программных средств для решения прикладных задач теплообмена, механики сплошных сред, электродинамики.

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. Зайцев, В. Ф. Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка : учебник для вузов / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02377-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584618>

2. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебник для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561369>

Дополнительная литература:

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452695>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Вывести уравнение теплопроводности для однородного стержня с учётом внутреннего источника тепла и сформулировать возможные типы граничных условий.
2. Проанализировать условия применимости метода разделения переменных для уравнения колебаний струны и пояснить физический смысл собственных функций.
3. Сравнить явную и неявную разностные схемы для уравнения параболического типа по критериям устойчивости и вычислительной трудоёмкости.
4. Обсудить преимущества и ограничения метода конечных элементов при моделировании процессов в областях сложной геометрии.
5. Предложить алгоритм верификации численного решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа на прямоугольной сетке.

Примерные задания для проекта

1. Разработка численной модели распространения тепла в многослойной пластине с различными граничными условиями и анализ влияния параметров материалов на температурное поле.
2. Создание программного модуля для решения одномерного уравнения колебаний методом сеток с визуализацией результатов во времени.
3. Проектирование алгоритма адаптивного выбора шага дискретизации при численном решении нестационарной задачи диффузии.
4. Реализация метода конечных элементов для задачи стационарной теплопроводности в области с вырезом и оценка точности решения при сгущении сетки.
5. Разработка комплексной модели процесса массопереноса в пористой среде с учётом нелинейной зависимости коэффициента диффузии от концентрации.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение объекта с распределенными параметрами и приведите три примера физических процессов, описываемых уравнениями в частных производных.
2. Сформулируйте постановку задачи Коши для волнового уравнения и укажите условия единственности решения.
3. Объясните смысл понятий «аппроксимация», «устойчивость» и «сходимость» разностной схемы и их взаимосвязь.
4. Опишите алгоритм метода разделения переменных для решения уравнения теплопроводности с однородными граничными условиями первого рода.
5. Приведите классификацию линейных уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными и укажите канонический вид для каждого типа.
6. Сформулируйте принцип максимума для решения уравнения Лапласа и поясните его значение для контроля численных расчётов.
7. Объясните, как строится разностная аппроксимация второй производной на равномерной сетке и оцените порядок погрешности.
8. Охарактеризуйте основные этапы реализации метода конечных элементов для краевой задачи эллиптического типа.
9. Сформулируйте критерий Куранта–Фридрихса–Леви и поясните его роль при выборе шага по времени в явных схемах.
10. Опишите подходы к оценке погрешности численного решения и методы повышения точности расчётов для задач с распределенными параметрами.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Современные численные методы и пакеты прикладных программ»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о современных численных методах решения прикладных задач математического моделирования, а также развитие компетенций в области выбора, реализации и применения пакетов прикладных программ для проведения вычислительных экспериментов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть математические основы и классификацию современных численных методов;
- изучить алгоритмы решения задач линейной алгебры, аппроксимации, интегрирования и дифференциальных уравнений;
- освоить функциональные возможности современных пакетов прикладных программ для научных и инженерных расчётов;
- сформировать практические навыки постановки вычислительных задач, выбора методов и анализа результатов 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)
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы численных методов и вычислительной математики	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Численные методы решения основных классов задач	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Пакеты прикладных программ для численных расчётов	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Практика применения численных методов в прикладных задачах	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	36	2	58	
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 численных методов и вычислительной математики	Погрешности вычислений: абсолютная, относительная, погрешность округления. Устойчивость, обусловленность, сходимость численных алгоритмов. Классификация численных методов. Принципы построения итерационных процессов. Критерии остановки вычислений. Оценка точности и достоверности результатов.
2	Численные методы решения основных классов задач	Методы решения систем линейных уравнений: прямые и итерационные алгоритмы. Численное решение нелинейных уравнений и систем. Интерполяция и аппроксимация функций. Численное интегрирование и дифференцирование. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.
3	Пакеты прикладных программ для численных расчётов	Обзор современных программных средств: среды для математических вычислений, библиотеки численных методов, специализированные пакеты. Архитектура и функциональные возможности пакетов. Языки сценариев и средства визуализации результатов. Организация вычислительных экспериментов. Интеграция с внешними источниками данных.
4	Практика применения численных методов в прикладных задачах	Постановка вычислительных задач из различных предметных областей. Выбор адекватного численного метода и программного средства. Реализация алгоритмов и верификация результатов. Анализ чувствительности и устойчивости решений. Документирование вычислительных экспериментов. Интерпретация результатов в контексте предметной области.

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. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16703-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584925> (дата обращения: 12.05.2026).

2. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебник для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585737>

Дополнительная литература:

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебник для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561369>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений по критериям точности, устойчивости и вычислительной трудоёмкости.
2. Проанализировать влияние погрешностей округления на результат численного интегрирования при различных шагах дискретизации.
3. Обсудить критерии выбора между интерполяцией и аппроксимацией при обработке экспериментальных данных с учётом уровня шума.
4. Рассмотреть особенности применения явных и неявных схем для численного решения дифференциальных уравнений в частных производных.
5. Предложить стратегию верификации результатов вычислительного эксперимента при использовании разных пакетов прикладных программ.

Примерные задания для проекта

1. Разработка программного модуля для решения системы нелинейных уравнений с реализацией нескольких итерационных методов и сравнительным анализом их сходимости.
2. Создание вычислительного эксперимента по моделированию теплопередачи в стержне с использованием численных методов решения уравнения теплопроводности.
3. Проектирование алгоритма адаптивного выбора шага интегрирования для задачи Коши с оценкой локальной и глобальной погрешности.
4. Реализация пакета обработки экспериментальных данных с функциями интерполяции, сглаживания и численного дифференцирования.
5. Разработка методики сравнительного анализа результатов решения одной задачи в разных пакетах прикладных программ с формированием рекомендаций по выбору инструмента.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение абсолютной и относительной погрешности вычислений и поясните их роль в оценке достоверности численных результатов.
2. Сформулируйте условия сходимости итерационного метода решения системы линейных уравнений и укажите способы ускорения сходимости.
3. Объясните различия между интерполяцией и аппроксимацией функций и приведите примеры задач, где предпочтителен каждый подход.
4. Опишите алгоритм метода простых итераций для решения нелинейного уравнения и сформулируйте достаточные условия его сходимости.
5. Сформулируйте принцип построения разностной схемы для численного решения дифференциального уравнения и укажите требования к её устойчивости.
6. Приведите классификацию методов численного интегрирования и сравните их по порядку точности и области применения.
7. Объясните сущность понятия «обусловленность задачи» и опишите её влияние на выбор численного метода решения.
8. Опишите этапы организации вычислительного эксперимента и критерии оценки достоверности полученных результатов.
9. Сформулируйте преимущества и ограничения применения пакетов прикладных программ по сравнению с самостоятельной реализацией численных алгоритмов.
10. Охарактеризуйте подходы к визуализации и интерпретации результатов численного моделирования в прикладных задачах.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Автоматизация технологического проектирования»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Автоматизация технологического проектирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах, методах и средствах автоматизации процессов разработки технологических процессов, а также развитие компетенций в области применения современных программно-технических комплексов для повышения эффективности технологической подготовки производства.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и этапы технологического проектирования в современных производственных условиях;
- изучить методы формализации и автоматизации разработки маршрутных и операционных технологических процессов;
- освоить технологии применения специализированных программных средств для создания технологической документации;
- сформировать практические навыки работы с системами автоматизированного проектирования технологических процессов и интеграции с другими производственными системами.

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 самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы автоматизации технологического проектирования	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Методы формализации и автоматизации разработки технологических процессов	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Программные средства автоматизации технологического проектирования	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Организация и внедрение автоматизированных систем технологического проектирования	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
	Итого:	18	36	2	58	
	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	Теоретические основы автоматизации технологического проектирования	Понятие технологического проектирования и его место в жизненном цикле изделия. Классификация технологических процессов и документации. Принципы автоматизации технологической подготовки производства. Модели представления технологических знаний. Стандарты и нормативные документы в области технологического проектирования.
2	Методы формализации и автоматизации разработки технологических процессов	Типовые и групповые технологические процессы. Методы кодирования и классификации деталей. Алгоритмы автоматического выбора оборудования, оснастки и режимов обработки. Базы данных технологических знаний и типовых решений. Системы автоматизированного назначения маршрутов обработки.
3	Программные средства автоматизации технологического проектирования	Обзор отечественных и зарубежных систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Функциональные возможности: формирование маршрутных карт, операционных эскизов, норм времени и

		материалов. Генерация управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением. Интеграция с системами автоматизированного проектирования и управления данными об изделии.
4	Организация и внедрение автоматизированных систем технологического проектирования	Модели организации работы технологов в автоматизированной среде. Регламенты взаимодействия с конструкторскими и производственными подразделениями. Методы оценки эффективности внедрения автоматизированных систем. Планирование перехода на новые технологии проектирования. Обеспечение качества и актуальности технологической документации.

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. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588394>

2. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов и автоматизированного производства : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590268>

Дополнительная литература:

1. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21900-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582402>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Проанализировать этапы технологического проектирования и определить возможности автоматизации на каждом этапе для серийного производства.
2. Сравнить методы групповой технологии и типового проектирования по критериям универсальности, трудоёмкости внедрения и эффективности применения.
3. Обсудить критерии выбора программного средства для автоматизации технологического проектирования с учётом специфики предприятия и квалификации персонала.
4. Рассмотреть механизмы обеспечения согласованности конструкторской и технологической документации при автоматизированном проектировании.
5. Предложить структуру базы данных типовых технологических решений для ускорения разработки новых процессов в автоматизированной системе.

Примерные задания для проекта

1. Разработка автоматизированного маршрута механической обработки детали с формированием комплекта технологической документации в соответствии с требованиями государственных стандартов.
2. Проектирование модуля автоматического выбора режущего инструмента и режимов резания на основе базы данных технологических знаний.
3. Создание параметрической модели операционного эскиза с возможностью вариативного изменения размеров и автоматическим обновлением связанных элементов документации.
4. Разработка методики интеграции системы автоматизированного технологического проектирования с системой управления производственными ресурсами предприятия.

5. Проектирование библиотеки стандартных технологических операций для ускорения подготовки производства с формированием правил поиска и повторного использования.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение технологическому проектированию и перечислите основные виды технологической документации.

2. Опишите различия между маршрутным и операционным описанием технологического процесса и укажите области применения каждого подхода.

3. Объясните сущность групповой технологии обработки и приведите примеры классификации деталей по конструктивно-технологическим признакам.

4. Сформулируйте этапы автоматизированного формирования маршрутной карты и укажите источники исходных данных для каждого этапа.

5. Охарактеризуйте виды баз данных технологических знаний и порядок их пополнения в процессе эксплуатации автоматизированной системы.

6. Приведите классификацию систем автоматизированного проектирования технологических процессов по функциональным возможностям и укажите критерии их выбора.

7. Объясните принципы организации коллективной работы технологов в среде автоматизированной системы и механизмы управления версиями документации.

8. Опишите порядок генерации управляющей программы для оборудования с числовым программным управлением на основе технологической модели.

9. Сформулируйте критерии оценки эффективности внедрения системы автоматизации технологического проектирования на производственном предприятии.

10. Охарактеризуйте подходы к интеграции системы автоматизированного технологического проектирования с другими автоматизированными системами предприятия.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Безопасность и защита информации в информационных системах»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Безопасность и защита информации в информационных системах» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в обязательную часть Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах обеспечения безопасности информации, методах и средствах защиты данных в информационных системах, а также развитие компетенций в области анализа угроз, проектирования и реализации защитных мер.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и классификацию угроз информационной безопасности;
- изучить правовые, организационные и технические основы защиты информации;
- освоить методы криптографической защиты, контроля доступа и обнаружения вторжений;
- сформировать практические навыки анализа рисков и проектирования систем защиты.

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 разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы информационной безопасности	2	24		4	Подготовка к практическому занятию
2	Организационные и правовые меры защиты информации	6	28		12	Подготовка к практическому занятию
3	Технические и криптографические методы защиты	4	20		8	Подготовка к практическому занятию
4	Проектирование и анализ систем защиты информации	6	24		12	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		1 8	96	2	36	
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	Теоретические основы информационной безопасности	Понятие информационной безопасности. Триада конфиденциальности, целостности, доступности. Классификация угроз и уязвимостей. Модели нарушителя. Правовое регулирование в сфере защиты информации. Нормативные документы и стандарты.
2	Организационные и правовые меры защиты информации	Политика безопасности организации. Регламенты и инструкции. Управление доступом: идентификация, аутентификация, авторизация, учёт. Обеспечение безопасности персонала. Инциденты информационной безопасности: порядок выявления, регистрации и реагирования.
3	Технические и криптографические методы защиты	Симметричные и асимметричные алгоритмы шифрования. Электронная подпись и её применение. Протоколы защищённого обмена данными. Межсетевые экраны, системы обнаружения и предотвращения вторжений. Антивирусная защита. Резервное копирование и восстановление данных.
4	Проектирование и анализ систем защиты информации	Методы оценки рисков и анализа защищённости. Моделирование угроз. Выбор и обоснование средств защиты. Верификация и тестирование защитных механизмов. Аудит безопасности. Документирование системы защиты.

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. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16388-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588741>
2. Щербак, А. В. Информационная безопасность : учебник для вузов / А. В. Щербак. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4299-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589902>

Дополнительная литература:

1. Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории : учебник для вузов / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19762-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583858>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Проанализировать классификацию угроз информационной безопасности и привести примеры их реализации в реальных информационных системах.
2. Обсудить преимущества и ограничения различных методов аутентификации пользователей в корпоративной среде.
3. Рассмотреть этапы жизненного цикла инцидента информационной безопасности и предложить алгоритм действий при обнаружении утечки данных.
4. Сравнить симметричные и асимметричные криптографические алгоритмы по критериям производительности, стойкости и области применения.
5. Предложить структуру политики безопасности для организации среднего размера с учётом требований нормативных документов.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модели угроз и анализа рисков для информационной системы учебного заведения с формированием рекомендаций по повышению уровня защищённости.
2. Проектирование системы разграничения доступа на основе ролевой модели для корпоративного портала с реализацией механизмов учёта и контроля.
3. Создание прототипа модуля шифрования конфиденциальных данных с применением современных криптографических алгоритмов и оценкой производительности.
4. Разработка регламента реагирования на инциденты информационной безопасности с описанием процедур обнаружения, локализации и восстановления.
5. Проектирование комплексной системы защиты периметра сети организации с обоснованием выбора межсетевого экрана, системы обнаружения вторжений и средств антивирусной защиты.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение понятию «информационная безопасность» и раскройте содержание трёх основных свойств защищаемой информации.
2. Опишите классификацию угроз безопасности по источнику возникновения и приведите примеры для каждой группы.
3. Объясните различия между идентификацией, аутентификацией и авторизацией в системах контроля доступа.
4. Сформулируйте основные этапы процесса управления рисками информационной безопасности.
5. Охарактеризуйте принципы построения стойких паролей и методы защиты учётных данных от компрометации.
6. Приведите схему работы алгоритма электронной подписи и поясните её роль в обеспечении целостности и аутентичности данных.
7. Объясните назначение и принципы функционирования межсетевого экрана с фильтрацией пакетов.
8. Опишите порядок действий при обнаружении признака несанкционированного доступа к информационной системе.
9. Сформулируйте требования к документированию системы защиты информации в соответствии с нормативными документами.
10. Охарактеризуйте методы оценки эффективности реализованных мер защиты и критерии их выбора.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Управление памятью и оптимизация программного обеспечения»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Управление памятью и оптимизация программного обеспечения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемые участниками образовательных отношений, Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний системных знаний о принципах организации памяти в вычислительных системах, методах управления ресурсами памяти и технологиях повышения эффективности программного обеспечения, а также развитие компетенций в области анализа, диагностики и оптимизации программных решений.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— раскрыть архитектуру памяти современных вычислительных систем и механизмы выделения ресурсов;

— изучить методы анализа использования памяти и выявления причин неэффективной работы программ;

— освоить технологии оптимизации алгоритмов, структур данных и кода для повышения производительности;

— сформировать практические навыки применения инструментов анализа производительности и отладки для улучшения качества программного обеспечения.

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. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто тельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Архитектура памяти и механизмы выделения ресурсов	4	40		8	Подготовка к практическому занятию
2	Анализ использования памяти и диагностика проблем производительности	12	32		24	Подготовка к практическому занятию
3	Методы оптимизации алгоритмов и структур данных	8	24		16	Подготовка к практическому занятию
4	Инструментальны е средства и практика оптимизации программного обеспечения	12	22		24	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		36	118	2	72	
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	Архитектура памяти и механизмы выделения ресурсов	Уровни памяти в вычислительных системах: регистры, кэш, оперативная память, внешняя память. Модели адресации: сегментная, страничная, сегментно-страничная. Механизмы статического и динамического выделения памяти. Аллокаторы памяти: последовательные, блочные, пулы. Фрагментация памяти и методы её предотвращения. Сборка мусора: алгоритмы пометки, уплотнения, копирования.
2	Анализ использования памяти и диагностика проблем производительности	Методы оценки потребления памяти: статический анализ, инструментальное профилирование. Типовые проблемы: утечки памяти, избыточное выделение, неоптимальное размещение данных. Инструменты диагностики: анализаторы кэш-промахов, детекторы утечек, профилировщики времени выполнения. Интерпретация результатов анализа и формирование рекомендаций по устранению недостатков.
3	Методы оптимизации алгоритмов и структур данных	Принципы выбора структур данных с учётом характеристик доступа и объёма информации. Оптимизация алгоритмов по времени и памяти: сокращение избыточных вычислений, предварительные вычисления, ленивые вычисления. Методы повышения локальности данных: блочная обработка, переупорядочивание структур, выравнивание.

		Оптимизация рекурсивных алгоритмов: хвостовая рекурсия, мемоизация, преобразование к итеративному виду.
4	Инструментальные средства и практика оптимизации программного обеспечения	Обзор средств анализа и оптимизации: компиляторы с оптимизацией, отладчики, профилировщики. Техники оптимизации на уровне исходного кода: устранение мёртвого кода, свёртка констант, размотка циклов. Оптимизация взаимодействия с подсистемой ввода-вывода: буферизация, асинхронные операции, отображение файлов в память. Верификация результатов оптимизации: тестирование корректности, оценка прироста производительности, анализ компромиссов.

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. Зенков, А. В. Численные методы : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585018> (дата обращения: 12.05.2026).

2. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 505 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20366-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589608>

Дополнительная литература:

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебник для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587607>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить механизмы статического и динамического выделения памяти по критериям гибкости, производительности и риска возникновения ошибок.
2. Проанализировать причины возникновения фрагментации памяти в системах с динамическим выделением и предложить методы её снижения.
3. Обсудить преимущества и ограничения различных алгоритмов сборки мусора применительно к задачам реального времени.
4. Рассмотреть подходы к повышению локальности данных при обработке больших массивов и оценить их влияние на использование кэш-памяти.
5. Предложить стратегию выбора между оптимизацией по времени выполнения и оптимизацией по потреблению памяти для ресурсо-ограниченных систем.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модуля управления памятью с реализацией пула объектов для часто создаваемых и уничтожаемых структур данных с оценкой прироста производительности.
2. Создание инструмента статического анализа исходного кода для выявления потенциальных утечек памяти и избыточных выделений ресурсов.
3. Проектирование оптимизированной версии алгоритма обработки графа с применением методов повышения локальности данных и сокращением объёма динамической памяти.
4. Реализация механизма ленивых вычислений для отложенной инициализации ресурсоёмких объектов с оценкой влияния на время запуска и пиковое потребление памяти.
5. Разработка методики сравнительного анализа производительности программы до и после оптимизации с формированием отчёта о достигнутых улучшениях.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение виртуальной памяти и опишите механизм трансляции адресов в страничной модели организации памяти.
2. Опишите различия между последовательным и блочным аллокаторами памяти и укажите области рационального применения каждого подхода.
3. Объясните сущность проблемы утечки памяти и перечислите типовые причины её возникновения в программах с ручным управлением ресурсами.
4. Сформулируйте принципы повышения локальности данных и приведите примеры преобразований кода для улучшения использования кэш-памяти.

5. Охарактеризуйте основные этапы алгоритма сборки мусора с пометкой и уплотнением и укажите его преимущества перед алгоритмом простого освобождения.
6. Приведите классификацию методов профилирования программного обеспечения и опишите особенности инструментального подхода.
7. Объясните сущность компромисса «время–память» и приведите примеры задач, где предпочтительна оптимизация по одному из критериев.
8. Опишите технику размотки циклов и укажите условия, при которых её применение даёт положительный эффект для производительности.
9. Сформулируйте критерии корректности оптимизации и методы верификации того, что внесённые изменения не нарушили функциональность программы.
10. Охарактеризуйте подходы к оптимизации взаимодействия с подсистемой ввода-вывода и методы снижения накладных расходов при работе с файлами.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Инженерия программного обеспечения: процессы и стандарты»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Инженерия программного обеспечения: процессы и стандарты» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемые участниками образовательных отношений, Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о процессах, методах и стандартах разработки программного обеспечения, а также развитие компетенций в области организации, управления и контроля качества инженерной деятельности в сфере создания программных продуктов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— раскрыть сущность и классификацию процессов жизненного цикла программного обеспечения;

— изучить международные и национальные стандарты в области инженерии программного обеспечения;

— освоить методы планирования, моделирования и контроля качества программных проектов;

— сформировать практические навыки применения процессных моделей и стандартов при разработке программного обеспечения.

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. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.
ПК-2. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.
	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчетность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы инженерии программного обеспечения и процессы жизненного цикла	4	40		8	Подготовка к практическому занятию
2	Стандартизация и нормативное регулирование в области разработки программного обеспечения	12	32		24	Подготовка к практическому занятию
3	Управление качеством и процессами в программных проектах	8	24		16	Подготовка к практическому занятию
4	Практика применения процессных моделей и стандартов	12	22		24	Подготовка к практическому занятию
	Зачет			2		
Итого:		36	118	2	72	
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 инженерии программного обеспечения и процессы жизненного цикла	Понятие и предмет инженерии программного обеспечения. Классификация процессов: основные, вспомогательные, организационные. Модели жизненного цикла: каскадная, итеративная, инкрементальная, спиральная, гибкие подходы. Выбор модели в зависимости от характеристик проекта. Принципы адаптации процессов под конкретные условия разработки.
2	Стандартизация и нормативное регулирование в области разработки программного обеспечения	Международные стандарты (серия ИСО/МЭК 12207, 9001, 25000). Национальные стандарты и технические регламенты. Требования к документации и процессам обеспечения качества. Сертификация и аудит процессов разработки. Применение стандартов для повышения предсказуемости и качества результатов.
3	Управление качеством и процессами в программных проектах	Методы планирования и оценки качества программного обеспечения. Инструменты контроля и мониторинга процессов. Метрики и показатели эффективности разработки. Процедуры верификации и валидации. Управление рисками и изменениями в ходе реализации проекта.

4	Практика применения процессных моделей и стандартов	Организация работы команды в соответствии с выбранной процессной моделью. Документирование процессов и результатов разработки. Интеграция инструментов автоматизации в процесс создания программного обеспечения. Оценка эффективности внедрения стандартов и методов. Непрерывное улучшение процессов на основе анализа результатов.
---	---	---

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. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 12.05.2026).

2. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18197-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584957> (дата обращения: 12.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Управление программными проектами : учебник для вузов / под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588424> (дата обращения: 12.05.2026).

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;
- 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить каскадную и итеративную модели жизненного цикла программного обеспечения по критериям гибкости, управляемости и применимости к различным типам проектов.
2. Проанализировать требования стандарта ИСО/МЭК 12207 к процессам обеспечения качества и предложить схему их адаптации для малого предприятия.
3. Обсудить методы выявления и минимизации рисков на ранних этапах жизненного цикла программного проекта.
4. Рассмотреть подходы к документированию процессов разработки и критерии выбора состава документации в зависимости от масштаба проекта.
5. Предложить систему метрик для оценки эффективности процесса тестирования и контроля качества программного продукта.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модели процессов жизненного цикла для учебного программного проекта с формированием регламентов выполнения основных и вспомогательных процессов.
2. Проектирование системы обеспечения качества для программного продукта с описанием процедур верификации, валидации и управления изменениями.
3. Создание комплекта документации по стандартам серии ИСО/МЭК для этапа проектирования программного обеспечения.

4. Разработка методики адаптации гибкой процессной модели под требования нормативных документов в регулируемой отрасли.

5. Проектирование системы метрик и показателей для мониторинга и непрерывного улучшения процессов разработки программного обеспечения.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение инженерии программного обеспечения и перечислите основные группы процессов, выделяемые в международных стандартах.

2. Опишите различия между верификацией и валидацией программного обеспечения и укажите методы реализации каждого процесса.

3. Объясните сущность спиральной модели жизненного цикла и приведите примеры проектов, где её применение наиболее оправдано.

4. Сформулируйте основные требования к документации по стандарту ИСО/МЭК 12207 и укажите назначение каждого вида документов.

5. Охарактеризуйте методы управления конфигурацией программного обеспечения и порядок контроля изменений в проектной документации.

6. Приведите классификацию метрик качества программного обеспечения и опишите порядок их сбора и анализа.

7. Объясните принципы адаптации стандартных процессов под конкретный проект и критерии обоснования отклонений от базовой модели.

8. Опишите процедуры аудита процессов разработки и этапы подготовки к сертификации системы менеджмента качества.

9. Сформулируйте критерии выбора процессной модели для программного проекта с учётом требований заказчика, сроков и ресурсов.

10. Охарактеризуйте подходы к организации непрерывного улучшения процессов на основе анализа метрик и результатов ретроспективного анализа.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Тестирование и верификация программного обеспечения»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Тестирование и верификация программного обеспечения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемые участниками образовательных отношений, Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о методах, средствах и процессах обеспечения качества программного обеспечения, а также развитие компетенций в области планирования, проведения и анализа результатов тестирования и верификации программных продуктов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— раскрыть сущность, цели и классификацию методов тестирования и верификации программного обеспечения;

— изучить техники проектирования тестов, организации тестовых данных и анализа результатов проверки;

— освоить технологии автоматизации тестирования и применения средств статического и динамического анализа;

— сформировать практические навыки планирования процессов контроля качества и документирования результатов проверки программного обеспечения.

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. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы тестирования и верификации программного обеспечения	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Методы и техники проектирования тестов	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Автоматизация проверки и анализ программного кода	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Организация процессов контроля качества программного обеспечения	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	36	2	58	
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	Теоретические основы тестирования и верификации программного обеспечения	Понятие качества программного обеспечения. Различия между тестированием, верификацией и валидацией. Классификация видов и уровней проверки: модульное, интеграционное, системное, приёмо-сдаточное тестирование. Принципы тестирования. Психологические аспекты поиска дефектов. Модели зрелости процессов тестирования.
2	Методы и техники проектирования тестов	Техники тестирования на основе эквивалентного разбиения, анализа граничных значений, таблиц принятия решений. Тестирование на основе состояний и переходов. Тестирование на основе сценариев использования. Критерии покрытия кода и данных. Проектирование тестовых наборов для функционального и нефункционального тестирования. Оценка полноты и эффективности тестов.
3	Автоматизация проверки и анализ программного кода	Средства статического анализа: выявление уязвимостей, проверка соответствия стандартам кодирования, метрики качества кода. Инструменты динамического анализа: профилирование, обнаружение утечек ресурсов, анализ производительности. Фреймворки для автоматизации модульного и интеграционного тестирования. Организация непрерывной проверки в процессе разработки.

4	Организация процессов контроля качества программного обеспечения	Планирование деятельности по проверке: стратегия, ресурсы, критерии начала и завершения. Управление тестовой документацией: планы, сценарии, отчёты. Процессы регистрации, классификации и отслеживания дефектов. Метрики эффективности тестирования. Взаимодействие специалистов по качеству с разработчиками и аналитиками. Непрерывное улучшение процессов проверки.
---	--	--

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. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885> (дата обращения: 12.05.2026).

2. Информационные технологии в менеджменте : учебник для вузов / под редакцией Е. В. Майоровой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20286-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583790> (дата обращения: 12.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16388-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588741>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить методы тестирования на основе эквивалентного разбиения и анализа граничных значений, указав преимущества и ограничения каждого подхода.
2. Проанализировать критерии покрытия кода и обосновать выбор адекватного критерия для задачи проверки модуля обработки данных.
3. Обсудить преимущества и риски применения средств статического анализа на ранних этапах жизненного цикла программного продукта.
4. Рассмотреть порядок регистрации и классификации дефектов и предложить схему приоритизации исправлений в условиях ограниченных ресурсов.
5. Предложить стратегию перехода от ручного к автоматизированному тестированию для проекта с унаследованным кодом.

Примерные задания для проекта

1. Разработка комплекта тестовой документации для модуля программного продукта: план тестирования, тестовые сценарии, чек-листы, шаблоны отчётов.
2. Проектирование системы автоматизированного модульного тестирования для библиотеки функций с оценкой полноты покрытия и эффективности обнаружения дефектов.
3. Создание методики статического анализа исходного кода учебного проекта с формированием отчёта о выявленных уязвимостях и нарушениях стандартов кодирования.
4. Разработка процесса управления дефектами для командной разработки с интеграцией инструментов отслеживания задач и системы контроля версий.
5. Проектирование стратегии нефункционального тестирования (производительность, надёжность, безопасность) для веб-приложения с описанием критериев приемки.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение тестированию программного обеспечения и раскройте различия между верификацией и валидацией.
2. Опишите классификацию уровней тестирования и укажите цели, задачи и объекты проверки для каждого уровня.
3. Объясните сущность техники эквивалентного разбиения и приведите пример её применения для тестирования формы ввода данных.
4. Сформулируйте критерии покрытия операторов, ветвей и условий и поясните их взаимосвязь.
5. Охарактеризуйте виды статического анализа кода и перечислите типовые дефекты, выявляемые каждым видом.
6. Приведите структуру плана тестирования по стандарту и опишите назначение каждого раздела.
7. Объясните принципы организации процесса регистрации дефектов и критерии определения приоритета и серьезности ошибки.
8. Опишите подходы к оценке эффективности тестирования и метрики, применяемые для анализа полноты и качества проверки.
9. Сформулируйте условия завершения тестирования и критерии готовности программного продукта к передаче в эксплуатацию.
10. Охарактеризуйте методы интеграции процессов контроля качества в жизненный цикл разработки программного обеспечения.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Проектирование корпоративных приложений»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Проектирование корпоративных приложений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемые участниками образовательных отношений, Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах, методах и средствах проектирования корпоративных информационных систем, а также развитие компетенций в области анализа предметной области, моделирования бизнес-процессов и разработки архитектурных решений для автоматизации деятельности организаций.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и особенности корпоративных приложений как класса информационных систем;
- изучить методы анализа предметной области, моделирования бизнес-процессов и требований к системе;
- освоить технологии архитектурного проектирования и выбора платформенных решений для корпоративных систем;
- сформировать практические навыки разработки проектной документации и оценки качества архитектурных 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)
ПК-2. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.
	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы проектирования корпоративных информационных систем	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Анализ предметной области и моделирование требований	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Архитектурное проектирование и выбор технологических решений	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Разработка проектной документации и оценка качества решений	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	36	2	58	
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 проектирования корпоративных информационных систем	Понятие корпоративного приложения и его место в архитектуре предприятия. Классификация корпоративных систем: управление ресурсами, взаимодействие с клиентами, управление цепочками поставок. Принципы интеграции разнородных систем. Требования к надёжности, масштабируемости и безопасности корпоративных решений. Нормативные документы и стандарты в области корпоративной архитектуры.
2	Анализ предметной области и моделирование требований	Методы обследования объекта автоматизации: интервью, анкетирование, анализ документации. Выявление заинтересованных сторон и их потребностей. Формализация функциональных и нефункциональных требований. Моделирование бизнес-процессов: нотации, уровни детализации, верификация моделей. Приоритизация требований и управление изменениями в ходе проектирования.
3	Архитектурное проектирование и выбор технологических решений	Слои корпоративной архитектуры: презентационный, прикладной, данных, интеграционный. Паттерны архитектурных решений для корпоративных систем. Выбор платформы и технологического стека с учётом требований

		проекта. Обеспечение взаимодействия компонентов: синхронные и асинхронные механизмы. Принципы построения отказоустойчивых и масштабируемых решений.
4	Разработка проектной документации и оценка качества решений	Состав и структура проектной документации корпоративного приложения. Спецификации интерфейсов, моделей данных, правил бизнес-логики. Методы оценки архитектурных решений: анализ рисков, компромиссов, соответствия требованиям. Прототипирование и верификация ключевых компонентов. Планирование внедрения и сопровождения системы.

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. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590554>

2. Зыков, С. В. Архитектура информационных систем. Основы проектирования : учебник для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21538-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590259>

Дополнительная литература:

1. Зараменских, Е. П. Информационные системы в бизнесе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17537-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587744>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Проанализировать различия между корпоративными системами управления ресурсами и системами взаимодействия с клиентами, выделив общие и специфические требования к их проектированию.
2. Сравнить методы обследования объекта автоматизации (интервью, анкетирование, наблюдение) по критериям полноты получаемой информации и трудоёмкости проведения.
3. Обсудить критерии выбора между монолитной и модульной архитектурой для корпоративного приложения с учётом требований к масштабируемости и сопровождаемости.
4. Рассмотреть подходы к обеспечению интеграции новой системы с унаследованными приложениями предприятия и оценить риски каждого подхода.
5. Предложить методику приоритизации требований заказчика в условиях ограниченных ресурсов и сжатых сроков реализации проекта.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модели бизнес-процессов учебного предприятия с формированием спецификации функциональных требований к корпоративной информационной системе.
2. Проектирование архитектурного решения для системы управления заказами с описанием слоёв, компонентов и механизмов взаимодействия.
3. Создание комплекта проектной документации для модуля отчётности корпоративного приложения: спецификация интерфейсов, модель данных, правила формирования отчётов.
4. Разработка методики оценки качества архитектурного решения корпоративной системы с применением критериев надёжности, производительности и сопровождаемости.

5. Проектирование стратегии интеграции разрабатываемого приложения с существующими системами предприятия: спецификация точек взаимодействия, форматы обмена данными, протоколы.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение корпоративного приложения и перечислите основные классы таких систем по функциональному назначению.
2. Опишите этапы процесса обследования объекта автоматизации и укажите методы сбора информации на каждом этапе.
3. Объясните различия между функциональными и нефункциональными требованиями и приведите примеры для корпоративной системы.
4. Сформулируйте принципы моделирования бизнес-процессов и укажите критерии выбора уровня детализации модели.
5. Охарактеризуйте основные слои архитектуры корпоративного приложения и функции, реализуемые на каждом слое.
6. Приведите классификацию паттернов архитектурных решений для корпоративных систем и опишите область применения каждого типа.
7. Объясните сущность проблемы интеграции разнородных систем и методы обеспечения совместимости компонентов.
8. Опишите состав проектной документации корпоративного приложения и назначение каждого вида документов.
9. Сформулируйте критерии оценки качества архитектурного решения и методы их практического применения.
10. Охарактеризуйте подходы к планированию внедрения корпоративной системы и минимизации рисков перехода на новое решение.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Проектирование мобильных приложений»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Проектирование мобильных приложений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемые участниками образовательных отношений, Блока 1.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах, методах и средствах проектирования мобильных приложений, а также развитие компетенций в области анализа требований, создания пользовательских интерфейсов и разработки архитектурных решений для программных продуктов, функционирующих на мобильных платформах.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть особенности мобильных платформ и специфику разработки приложений для них;
- изучить принципы проектирования пользовательских интерфейсов и взаимодействия с пользователем в мобильной среде;
- освоить архитектурные подходы и технологии создания мобильных приложений для различных операционных систем;
- сформировать практические навыки проектирования, реализации и тестирования мобильных приложений.

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. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.
	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Основы мобильных платформ и требования к приложениям	2	4		20	Подготовка к практическому занятию
2	Проектирование пользовательского интерфейса и взаимодействия	6	12		16	Подготовка к практическому занятию
3	Архитектурные решения и технологии разработки	4	8		12	Подготовка к практическому занятию
4	Обеспечение качества и публикация мобильных приложений	6	12		10	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен			2		
Итого:		18	36	2	58	
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 мобильных платформ и требования к приложениям	Классификация мобильных приложений: нативные, веб-приложения, гибридные решения. Особенности мобильных операционных систем: архитектура, модель безопасности, управление ресурсами. Ограничения мобильных устройств: энергопотребление, производительность, объем памяти. Требования к пользовательскому опыту и времени отклика. Стандарты и рекомендации платформ для разработчиков.
2	Проектирование пользовательского интерфейса и взаимодействия	Принципы проектирования интерфейсов для мобильных устройств: простота, наглядность, эффективность. Компоненты пользовательского интерфейса: навигация, формы, списки, диалоговые окна. Адаптивный дизайн и поддержка различных размеров экранов. Доступность интерфейсов для пользователей с ограниченными возможностями. Прототипирование и тестирование интерфейсных решений.
3	Архитектурные решения и технологии разработки	Архитектурные шаблоны для мобильных приложений: модель-представление-контроллер, модель-представление-преднамерение, чистая архитектура. Организация локального хранения данных: базы данных, файловая система, настройки. Взаимодействие с сетевыми сервисами: протоколы обмена, обработка ошибок, кэширование. Фоновые задачи и уведомления. Подходы к кроссплатформенной разработке.

4	Обеспечение качества и публикация мобильных приложений	Методы тестирования мобильных приложений: функциональное, интерфейсное, производительности, совместимости. Оптимизация потребления ресурсов и времени автономной работы. Подготовка приложения к публикации: требования магазинов приложений, оформление метаданных, политики конфиденциальности. Механизмы обновления и сбора обратной связи от пользователей.
---	--	---

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. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590554>

2. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебник для вузов / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561336> (дата обращения: 12.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Зыков, С. В. Архитектура информационных систем. Основы проектирования : учебник для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21538-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590259>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить нативный и кроссплатформенный подходы к разработке мобильных приложений по критериям производительности, трудоёмкости и сопровождаемости.
2. Проанализировать принципы проектирования навигации в мобильных приложениях и предложить рекомендации для приложений с глубокой иерархией экранов.
3. Обсудить методы обеспечения доступности мобильных интерфейсов для пользователей с нарушениями зрения и моторики.
4. Рассмотреть архитектурные подходы к организации локального хранения данных и синхронизации с сервером в условиях нестабильного сетевого соединения.
5. Предложить стратегию тестирования мобильного приложения на различных устройствах с учётом разнообразия экранов, версий операционных систем и конфигураций.

Примерные задания для проекта

1. Разработка прототипа пользовательского интерфейса мобильного приложения для образовательных целей с формированием спецификации компонентов и сценариев взаимодействия.
2. Проектирование архитектурного решения для мобильного приложения с офлайн-режимом работы и механизмом фоновой синхронизации данных.
3. Создание комплекта проектной документации для модуля авторизации мобильного приложения: спецификация интерфейсов, модель данных, правила валидации.
4. Разработка методики оценки пользовательского опыта мобильного приложения с применением критериев удобства, эффективности и удовлетворённости.

5. Проектирование стратегии публикации и продвижения мобильного приложения в магазинах программных продуктов с описанием требований к оформлению и метаданным.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение мобильного приложения и перечислите основные классы таких приложений по способу распространения и функциональному назначению.
2. Опишите особенности мобильных операционных систем, влияющие на процесс проектирования и разработки приложений.
3. Объясните принципы проектирования адаптивных интерфейсов и приведите примеры техник поддержки различных размеров экранов.
4. Сформулируйте различия между архитектурными шаблонами для мобильных приложений и укажите области рационального применения каждого.
5. Охарактеризуйте подходы к организации локального хранения данных в мобильных приложениях и критерии выбора механизма хранения.
6. Приведите классификацию методов тестирования мобильных приложений и опишите особенности тестирования на реальных устройствах и эмуляторах.
7. Объясните сущность требований магазинов приложений к публикуемым продуктам и порядок прохождения процедуры модерации.
8. Опишите методы оптимизации энергопотребления и производительности мобильного приложения на этапе проектирования.
9. Сформулируйте критерии оценки качества пользовательского интерфейса мобильного приложения и способы их практического применения.
10. Охарактеризуйте подходы к сбору и анализу обратной связи от пользователей для непрерывного улучшения мобильного приложения.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Распределенные хранилища данных»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Распределенные хранилища данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 как дисциплина по выбору.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах организации, функционирования и управления распределенными системами хранения данных, а также развитие компетенций в области проектирования и реализации решений для хранения и обработки больших объемов информации в распределенной среде.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и классификацию распределенных систем хранения данных;
- изучить методы распределения, репликации и обеспечения согласованности данных;
- освоить технологии обеспечения отказоустойчивости, масштабируемости и производительности распределенных хранилищ;
- сформировать практические навыки проектирования и администрирования распределенных систем хранения.

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. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	Теоретические основы распределенных систем хранения данных		8		8	Подготовка к практическому занятию
2	Архитектуры и модели распределения данных		10		10	Подготовка к практическому занятию
3	Методы обеспечения надежности и согласованности		16		16	Подготовка к практическому занятию
4	Практическая реализация и администрирование распределенных хранилищ		4		4	Подготовка к практическому занятию
	Экзамен					
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	Теоретические основы распределенных систем хранения данных	Понятие распределенного хранилища данных. Классификация систем: по архитектуре, модели согласованности, типу данных. Принципы горизонтального и вертикального масштабирования. Модели согласованности: строгая, конечная, причинная. Теорема о невозможности одновременного обеспечения согласованности, доступности и устойчивости к разделению.
2	Архитектуры и модели распределения данных	Модели распределения: шардирование, партиционирование, репликация. Стратегии размещения данных: хеширование, консистентное хеширование, диапазонное разбиение. Архитектуры мастер-ведомый, много-мастер, бессерверные. Механизмы обнаружения узлов и балансировки нагрузки. Протоколы взаимодействия компонентов распределенной системы.
3	Методы обеспечения надежности и согласованности	Алгоритмы консенсуса: Паксос, Рафт. Протоколы репликации: синхронная, асинхронная, полусинхронная. Механизмы разрешения конфликтов при многомастерной репликации. Транзакции в распределенных системах: двухфазная фиксация, компенсирующие транзакции. Контрольные точки и восстановление после сбоев. Мониторинг и диагностика распределенных хранилищ.
4	Практическая реализация и администрирование	Обзор современных платформ распределенного хранения: объектные, ключ-значение, колоночные,

	распределенных хранилищ	документоориентированные. Настройка кластеров: параметры репликации, квоты, политики хранения. Резервное копирование и аварийное восстановление. Оптимизация производительности: кэширование, компрессия, индексация. Безопасность данных: шифрование, контроль доступа, аудит.
--	-------------------------	---

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. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебник для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587607>

2. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебник для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08687-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585313> (дата обращения: 12.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09090-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586457> (дата обращения: 12.05.2026).

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;
- 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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить модели согласованности данных (строгая, конечная, причинная) по критериям производительности, сложности реализации и применимости к различным классам задач.
2. Проанализировать стратегии шардирования данных и обосновать выбор метода распределения для системы с высокой интенсивностью операций записи.
3. Обсудить преимущества и ограничения алгоритмов консенсуса Паксос и Рафт при построении отказоустойчивых распределенных хранилищ.
4. Рассмотреть механизмы разрешения конфликтов при многомастерной репликации и предложить методику выбора стратегии для конкретного сценария использования.
5. Предложить архитектуру распределенного хранилища для системы с требованиями к низкой задержке чтения и высокой доступности данных.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модели распределения данных для распределенного хранилища ключ-значение с использованием консистентного хеширования и оценкой равномерности нагрузки на узлы.
2. Проектирование механизма репликации с настраиваемым уровнем согласованности для системы хранения документов с формированием спецификации протокола обмена.
3. Создание прототипа модуля восстановления данных после сбоя узла с реализацией алгоритма повторной балансировки и оценкой времени восстановления.
4. Разработка методики мониторинга распределенного хранилища с формированием метрик производительности, доступности и согласованности.

5. Проектирование стратегии резервного копирования и аварийного восстановления для географически распределенного кластера хранения данных.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение распределенного хранилища данных и перечислите основные классы таких систем по архитектурным признакам.
2. Опишите различия между синхронной и асинхронной репликацией и укажите области рационального применения каждого подхода.
3. Объясните сущность теоремы о невозможности одновременного обеспечения согласованности, доступности и устойчивости к разделению.
4. Сформулируйте принципы консистентного хеширования и поясните его преимущества при динамическом изменении состава кластера.
5. Охарактеризуйте этапы алгоритма консенсуса Рафт и укажите условия его корректной работы.
6. Приведите классификацию моделей согласованности данных и опишите компромиссы между строгостью согласованности и производительностью.
7. Объясните механизм двухфазной фиксации транзакций и укажите причины его ограниченного применения в высоконагруженных системах.
8. Опишите методы обеспечения безопасности данных в распределенных хранилищах: шифрование, контроль доступа, аудит операций.
9. Сформулируйте критерии выбора стратегии шардирования данных и методы оценки равномерности распределения нагрузки.
10. Охарактеризуйте подходы к мониторингу и диагностике распределенных хранилищ и методы выявления узких мест в производительности.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Микросервисная архитектура»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микросервисная архитектура» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 как дисциплина по выбору.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов системных знаний о принципах построения, проектирования и реализации приложений с использованием архитектуры на основе малых независимых сервисов, а также развитие компетенций в области декомпозиции систем, организации взаимодействия компонентов и обеспечения надёжности распределённых решений.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- раскрыть сущность и преимущества архитектуры на основе малых сервисов по сравнению с монолитным подходом;
- изучить методы декомпозиции приложений, организации межсервисного взаимодействия и управления данными;
- освоить технологии обеспечения отказоустойчивости, масштабируемости и наблюдаемости распределённых систем;
- сформировать практические навыки проектирования и развёртывания приложений на основе малых сервисов.

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. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контр оль	Самосто ятельна я работа	
		Лекц ии	Практически е занятия			
1	Теоретические основы архитектуры на основе малых сервисов		8		8	Подготовка к практическому занятию
2	Проектирование взаимодействия и управления данными		10		10	Подготовка к практическому занятию
3	Обеспечение надёжности и наблюдаемости распределённых систем		16		16	Подготовка к практическому занятию
4	Практическая реализация и эксплуатация приложений		4		4	Подготовка к практическому занятию
	Зачет					
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	Теоретические основы архитектуры на основе малых сервисов	Понятие и принципы архитектуры на основе малых независимых компонентов. Сравнение с монолитным и сервис-ориентированным подходами. Критерии выделения границ сервисов: предметная область, данные, функциональность. Принципы независимого развёртывания и масштабирования. Требования к автономности и слабой связности компонентов.
2	Проектирование взаимодействия и управления данными	Методы межсервисного взаимодействия: синхронные запросы, асинхронные сообщения, событийная модель. Протоколы обмена: гипертекстовая передача, двоичные форматы, очереди сообщений. Стратегии управления данными: база данных на сервис, совместное использование, репликация. Обеспечение согласованности данных: компенсирующие транзакции, сага-паттерн.
3	Обеспечение надёжности и наблюдаемости распределённых систем	Механизмы обработки сбоев: повторные попытки, размыкатели цепей, резервные ответы. Балансировка нагрузки и обнаружение сервисов. Принципы наблюдаемости: сбор метрик, агрегация журналов, трассировка запросов. Управление конфигурацией и секретами. Стратегии развёртывания: сине-зелёное, канареечное, поэтапное.
4	Практическая реализация и эксплуатация приложений	Инструментальные средства разработки и оркестрации малых сервисов. Контейнеризация компонентов и управление жизненным циклом. Автоматизация сборки, тестирования и развёртывания. Мониторинг производительности и диагностика инцидентов. Документирование интерфейсов и контрактов взаимодействия.

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. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебник для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587607>

2. Зыков, С. В. Архитектура информационных систем. Основы проектирования : учебник для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21538-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590259>

Дополнительная литература:

1. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590554>

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
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 практические занятия, 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.

Практическое занятие — 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 практическому занятию 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 — 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 аудиторной работе 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 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.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные задания для участия в семинаре

1. Сравнить монолитный подход и архитектуру на основе малых независимых компонентов по критериям сопровождаемости, масштабируемости и скорости внесения изменений.
2. Проанализировать методы выделения границ сервисов на основе предметной области и обосновать выбор стратегии декомпозиции для учебного проекта.
3. Обсудить преимущества и ограничения синхронного и асинхронного взаимодействия компонентов в распределённой системе.
4. Рассмотреть механизмы обеспечения согласованности данных при распределённом хранении и предложить схему компенсирующих действий для типового сценария.
5. Предложить стратегию обработки сбоев межсервисного взаимодействия с применением повторных попыток и резервных ответов.

Примерные задания для проекта

1. Разработка модели декомпозиции учебного приложения на малые независимые компоненты с формированием спецификации интерфейсов и контрактов взаимодействия.
2. Проектирование механизма асинхронного обмена сообщениями между компонентами системы с описанием форматов данных и протоколов доставки.
3. Создание комплекта документации для развёртывания распределённого приложения: конфигурация компонентов, параметры масштабирования, правила мониторинга.
4. Разработка методики тестирования взаимодействия малых сервисов с оценкой устойчивости к сбоям сети и задержкам ответов.
5. Проектирование стратегии наблюдаемости распределённого приложения с описанием метрик производительности, журналов событий и трассировки запросов.

Примерные задания для промежуточной аттестации

1. Дайте определение архитектуры на основе малых независимых компонентов и перечислите её ключевые принципы.
2. Опишите критерии выделения границ сервисов при декомпозиции приложения и приведите примеры для предметной области электронной торговли.
3. Объясните различия между синхронным и асинхронным взаимодействием компонентов и укажите области рационального применения каждого подхода.
4. Сформулируйте принципы обеспечения слабой связности между компонентами распределённого приложения.
5. Охарактеризуйте стратегии управления данными в архитектуре на основе малых сервисов и компромиссы между автономностью и согласованностью.

6. Приведите классификацию механизмов обработки сбоев в распределённых системах и опишите принцип работы размыкателя цепей.
7. Объясните сущность наблюдаемости распределённого приложения и перечислите основные источники данных для диагностики инцидентов.
8. Опишите этапы процесса развёртывания компонента в контейнерной среде и критерии готовности к приёму нагрузки.
9. Сформулируйте требования к документированию интерфейсов взаимодействия компонентов и методы контроля совместимости версий.
10. Охарактеризуйте подходы к тестированию распределённых приложений и методы имитации сбоев для оценки устойчивости системы.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Академия Бэкэнд»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Академия Бэкэнд» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Изучение дисциплины (модуля) «Академия Бэкэнд» позволяет студентам освоить ключевые технологии и инструменты разработки серверной части приложений, что является основой для создания масштабируемых и эффективных программных решений. Кроме того, знание принципов работы с базами данных, API и архитектурными паттернами способствует развитию навыков, необходимых для успешной карьеры в области программирования и разработки программного обеспечения.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в Блок Факультативные дисциплины.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование понимания идеологии и ключевых аспектов разработки внутренней и вычислительной логики веб-сайтов или веб-приложения, а также иного программного обеспечения и информационных систем.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучение построения внутренней структуры веб-приложений;
- изучения основных методик, подходов и библиотек для построения внутренней структуры веб-приложения на языках C+ и Python.

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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

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	Бэкэнд разработка	2	2		7	Домашнее задание
2	Минимально жизнеспособный продукт (MVP), будущий проект	4	4		7	Домашнее задание
3	Проектирование сервиса	3	3		7	Домашнее задание
4	Хостинг. Коммуникация с сервисом. Документация API	2	2		7	Домашнее задание
5	Реализация сервиса	2	2		7	Домашнее задание
6	Рефакторинг сервиса в соответствии с общеизвестными паттернами проектирования приложений	2	2		7	Домашнее задание
	Зачет			4		Проект
Итого:		15	15	4	42	
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	Бэкэнд разработка	Декомпозиция процесса разработки бэкэнд включает в себя достижение поставленных целей и реализацию задач дисциплины (модуля), а также определение планов разработки проекта. Для изучения темы применяются различные формы и методы проведения занятий, включая практические занятия
2	Минимально жизнеспособный продукт (MVP), будущий проект	Формирование функциональных и технических требований к создаваемому сервису также осуществляется через практические занятия, которые используют разнообразные образовательные технологии
3	Проектирование сервиса	Процесс формирования архитектуры сервиса и схемы базы данных (БД) проходит в рамках практических занятий, что позволяет студентам лучше усвоить материал

4	Хостинг. Коммуникация с сервисом. Документация API	Развертывание сервиса на внешнем и локальном хостинге, а также предоставление доступа к автоматически генерируемой документации API осуществляется через практические занятия, применяющие современные образовательные подходы
5	Реализация сервиса	Создание проекта и организация его структуры, а также реализация функционального ядра сервиса также проводятся в формате практических занятий, что способствует активному обучению
6	Рефакторинг сервиса в соответствии с общеизвестными паттернами проектирования приложений	Приведение кодовой базы к формату, необходимому для командной работы, и изучение возможностей расширения и масштабирования проекта также реализуются через практические занятия, что обеспечивает глубокое понимание темы

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. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 348 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561074>.

2. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебник для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16300-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561176>.

Дополнительная литература:

1. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560815>.

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) «Академия Бэкэнд» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, 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.

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.

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.

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.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) 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) «Академия Бэкэнд»

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).
9	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
8	Отлично	Зачтено	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
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) «Академия Бэкэнд» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	30%	За каждое из заданий можно набрать 10 баллов
Проект	70%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Академия Бэкэнд»:
 $\langle 0,3 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,7 \times \text{проект} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание. Формирование архитектуры сервиса и схемы базы данных:

1. Проанализировать требования к сервису и выделить основные компоненты архитектуры.
2. Нарисовать диаграмму архитектуры сервиса с описанием каждого компонента.
3. Спроектировать схему базы данных, определив таблицы, поля и связи между ними.
4. Обосновать выбор типа базы данных (реляционная, NoSQL и т.д.) для данного сервиса.
5. Подготовить краткий отчет с описанием архитектуры и схемы БД.

Домашнее задание. Развертывание сервиса и предоставление доступа к документации API:

1. Настроить локальный хостинг и развернуть на нем тестовый сервис.
2. Развернуть сервис на внешнем хостинге (например, Heroku, AWS, DigitalOcean).
3. Настроить автоматическую генерацию документации API (Swagger, Redoc или аналог).
4. Предоставить ссылку на развернутый сервис и документацию API.
5. Описать процесс развертывания и возникавшие сложности в письменном виде.

Домашнее задание. Создание проекта, организация структуры и реализация функционального ядра сервиса:

1. Создать новый проект с правильной организацией каталогов и файлов.
2. Реализовать основные функции сервиса (например, регистрацию пользователя, обработку запросов).
3. Написать модульные тесты для ключевых функций.
4. Описать структуру проекта и логику реализации функционального ядра.
5. Подготовить README файл с инструкциями по запуску и использованию сервиса.

Примерное описание проекта

Проект: Приведение кодовой базы к формату, необходимому для командной работы, и изучение возможностей расширения и масштабирования проекта

Основные этапы реализации проекта:

1. **Анализ существующей кодовой базы**
 - Изучить текущую структуру проекта и качество кода.
 - Определить проблемные места, препятствующие командной работе и масштабированию.
2. **Рефакторинг и стандартизация кода**
 - Внедрить единые стандарты кодирования (например, PEP8 для Python, ESLint для JavaScript).
 - Разделить код на модули и компоненты с понятными интерфейсами.
 - Добавить комментарии и документацию к ключевым частям кода.
3. **Организация системы контроля версий**
 - Настроить репозиторий (Git).
 - Определить правила ветвления и слияния (Git Flow или аналог).
 - Настроить шаблоны для коммитов и пулл-реквестов.
4. **Автоматизация сборки и тестирования**
 - Настроить систему автоматического запуска тестов (CI/CD).
 - Реализовать модульные и интеграционные тесты.
 - Организовать автоматическую проверку стиля кода и статический анализ.
5. **Планирование расширения и масштабирования**
 - Разработать архитектурные решения, поддерживающие масштабирование (микросервисы, кэширование, балансировка нагрузки).
 - Подготовить документацию по расширению функционала.
 - Продемонстрировать пример добавления нового модуля или компонента.

Критерии оценивания:

Критерий	Максимальный балл	Описание
Качество рефакторинга кода	10	Чистота, читаемость, соответствие стандартам кодирования
Организация структуры проекта	10	Логичная модульная структура, понятные интерфейсы
Настройка системы контроля версий	10	Правильное использование Git, правила ветвления, информативные коммиты
Автоматизация тестирования и сборки	10	Наличие тестов, их покрытие, корректная работа CI/CD
Документация и комментарии	10	Полнота и качество документации, понятность комментариев
Планирование масштабирования	10	Обоснованность архитектурных решений, готовность к расширению
Демонстрация расширяемости	10	Успешное добавление нового функционала или модуля без нарушения существующего кода

Рекомендации по выполнению:

- Используйте современные инструменты и практики командной разработки.
- Обязательно проводите код-ревью внутри команды.
- Документируйте все изменения и решения.
- Планируйте работу с учётом возможного роста проекта.
- Активно используйте систему контроля версий для отслеживания прогресса.

Итоговый результат:

- Репозиторий с приведённой в порядок кодовой базой.
- Настроенный CI/CD процесс.
- Документация по структуре проекта и правилам командной работы.
- Демонстрация расширения проекта новым функционалом.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Какой первый шаг при декомпозиции процесса бэкэнд разработки? а) Написание кода б) Определение основных функций сервиса в) Тестирование	б

	г) Развёртывание на хостинге	
2.	Как называется документ, в котором фиксируются цели и задачи проекта?	План разработки
3.	Какая форма занятий наиболее эффективна для освоения практических навыков бэкэнд разработки?	Практическое занятие
4.	Что из перечисленного относится к функциональным требованиям? а) Скорость отклика сервиса б) Возможность регистрации пользователей в) Используемый язык программирования г) Архитектура базы данных	б
5.	Как называется процесс описания и документирования требований к системе?	Спецификация требований
6.	Что является основным элементом реляционной базы данных? а) Таблица б) Файл в) Класс г) Модуль	а
7.	Как называется диаграмма, отображающая структуру базы данных?	ER-диаграмма / диаграмма сущность-связь
8.	Как называется подход, при котором сервис развёртывается на внешнем или локальном сервере?	Развёртывание/ деплоймент

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Парсинг данных»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Парсинг данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Изучение дисциплины (модуля) «Парсинг данных» позволяет студентам освоить актуальные методы работы с данными, что является необходимым в условиях современного информационного общества. Кроме того, навыки парсинга данных способствуют улучшению аналитических способностей и повышению конкурентоспособности на рынке труда.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в Блок Факультативные дисциплины.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): овладение студентами навыками извлечения, обработки и анализа данных из различных источников с использованием современных инструментов и технологий.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- формирование знаний основных понятий и принципов парсинга данных;
- формирование умений работать с HTML, CSS и другими форматами данных;
- формирование навыков использования библиотек Python для парсинга, таких как BeautifulSoup и lxml;
- формирование умений извлекать данные из API и обрабатывать полученную информацию;
- формирование навыков работы с регулярными выражениями для обработки текстовых данных;
- формирование умений хранить и обрабатывать данные в различных форматах (CSV, JSON, базы данных);
- формирование способности анализировать и интерпретировать собранные данные для принятия обоснованных 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-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

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	Введение в парсинг данных	1	1		3	Домашнее задание
2	Основные концепции парсинга данных	1	1		3	Домашнее задание
3	Инструменты и библиотеки для парсинга	1	1		4	Домашнее задание
4	Разбор HTML и CSS для парсинга веб-страниц	1	1		4	Домашнее задание
5	Использование Python для парсинга данных	2	2		4	Домашнее задание
6	Работа с библиотеками BeautifulSoup и lxml	2	2		4	Домашнее задание
7	Парсинг данных с использованием API	2	2		4	Домашнее задание
8	Обработка и хранение данных после парсинга	2	2		4	Домашнее задание
9	Основы работы с регулярными выражениями	1	1		4	Домашнее задание
10	Практическое занятие: проект по парсингу данных	1	1	4	4	Домашнее задание Проект
11	Этические и правовые аспекты парсинга данных	1	1		4	Домашнее задание
	Зачет					
Итого:		15	15	4	42	
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	Введение в парсинг данных	Определение парсинга данных. Зачем нужен парсинг данных. Области применения
2	Основные концепции парсинга данных	Структурированные и неструктурированные данные. Форматы данных: HTML, XML, JSON. Принципы работы парсеров
3	Инструменты и библиотеки для парсинга	Обзор популярных инструментов. Установка и настройка окружения
4	Разбор HTML и CSS для парсинга веб-страниц	Структура HTML-документа. Основы CSS-селекторов

5	Использование Python для парсинга данных	Установка Python и необходимых библиотек. Основы работы с Python для парсинга
6	Работа с библиотеками BeautifulSoup и lxml	Установка и использование BeautifulSoup. Установка и использование lxml. Сравнение библиотек
7	Парсинг данных с использованием API	Что такое API. Принципы работы с RESTful API. Примеры парсинга данных из API
8	Обработка и хранение данных после парсинга	Форматы хранения данных: CSV, JSON, базы данных. Основы работы с SQLite
9	Основы работы с регулярными выражениями	Что такое регулярные выражения. Синтаксис и применение в парсинге
10	Практическое занятие: проект по парсингу данных	Выбор проекта. Реализация проекта. Презентация результатов
11	Этические и правовые аспекты парсинга данных	Законодательство о защите данных. Этические нормы парсинга

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>.

Дополнительная литература:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 187 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19666-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556864>.

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) «Парсинг данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, 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.

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.

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.

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.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) 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) «Парсинг 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*, 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.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
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) «Парсинг данных» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	30%	За каждое из заданий можно набрать 10 баллов
Проект	70%	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Парсинг данных»:
 $\llcorner 0,3 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,7 \times \text{проект} \gg$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание: Использование Python для парсинга данных

1. Установите Python на ваш компьютер и проверьте его корректную работу, выполнив простую программу, которая выводит "Hello, World!".

2. Установите необходимые библиотеки для парсинга данных, такие как requests и BeautifulSoup4, и создайте скрипт, который загружает веб-страницу и выводит её содержимое.

3. Напишите программу на Python, которая использует библиотеку requests для получения HTML-кода веб-страницы и выводит заголовки (теги <h1>, <h2>, и т.д.) в консоль.

4. Создайте скрипт, который парсит текст из определённого элемента на веб-странице (например, <p> или <div>) и сохраняет его в текстовый файл.

5. Разработайте простую программу, которая принимает URL веб-страницы в качестве входного параметра и выводит количество слов на этой странице.

Домашнее задание: Работа с библиотеками BeautifulSoup и lxml

1. Установите библиотеку BeautifulSoup и напишите скрипт, который загружает HTML-код веб-страницы и извлекает все ссылки (теги <a>).

2. Установите библиотеку lxml и создайте программу, которая загружает XML-файл и извлекает определённые данные (например, элементы с определённым тегом).

3. Сравните BeautifulSoup и lxml по производительности, написав один и тот же парсер для одной и той же веб-страницы с использованием обеих библиотек. Запишите время выполнения для каждой из реализаций.

4. Напишите скрипт, который использует BeautifulSoup для извлечения изображений (теги) с веб-страницы и сохраняет их URL в CSV-файл.

5. Создайте программу, которая использует lxml для парсинга HTML-страницы и выводит все уникальные классы CSS, используемые на странице.

Домашнее задание: Парсинг данных с использованием API и обработка данных после парсинга

1. Изучите, что такое API, и напишите краткое описание, объясняющее его основные функции и назначение.

2. Создайте скрипт на Python, который использует библиотеку requests для получения данных из публичного RESTful API (например, API погоды или API для получения информации о фильмах) и выводит результаты в консоль.

3. Напишите программу, которая парсит данные из API и сохраняет их в формате JSON. Убедитесь, что структура данных корректна.

4. Разработайте скрипт, который извлекает данные из API и сохраняет их в формате CSV, включая заголовки столбцов.

5. Создайте базу данных SQLite и напишите программу, которая сохраняет данные, полученные из API, в таблицу базы данных, включая обработку возможных ошибок.

Примерное описание проекта

Проект по парсингу данных

Цель проекта:

Создание приложения для парсинга данных из различных источников (веб-страниц и API) с последующей обработкой и хранением этих данных в структурированном виде.

Этапы реализации проекта:

1. Изучение основных концепций парсинга данных

- Исследование различий между структурированными и неструктурированными данными.
- Ознакомление с форматами данных: HTML, XML, JSON.
- Понимание принципов работы парсеров.

2. Выбор инструментов и библиотек для парсинга

- Обзор популярных инструментов для парсинга (Beautiful Soup, lxml, Scrapy и др.).
- Установка и настройка окружения (Python, необходимые библиотеки).

3. Разбор HTML и CSS для парсинга веб-страниц

- Изучение структуры HTML-документа, включая основные теги и атрибуты.
- Ознакомление с основами CSS-селекторов для выборки элементов на странице.

4. Использование Python для парсинга данных

- Установка Python и необходимых библиотек (requests, BeautifulSoup, lxml).
- Написание простых скриптов для получения и парсинга данных с веб-страниц.

5. Работа с библиотеками BeautifulSoup и lxml

- Установка и использование BeautifulSoup для парсинга HTML.
- Установка и использование lxml для парсинга XML и HTML.
- Сравнение возможностей и производительности обеих библиотек.

6. Парсинг данных с использованием API

- Изучение, что такое API и принципы работы с RESTful API.
- Написание скриптов для получения данных из публичных API и их парсинга.

7. Обработка и хранение данных после парсинга

- Сохранение полученных данных в различных форматах (CSV, JSON).
- Использование SQLite для хранения данных в базе данных.
- Создание интерфейса для отображения и анализа собранных данных.

Критерии оценивания:

1. Техническая реализация (40%)

- Корректность работы парсеров.
- Эффективность кода (время выполнения, использование памяти).
- Чистота и читаемость кода (комментарии, структура).

2. Качество собранных данных (30%)

- Полнота и точность собранной информации.
- Корректность форматов данных (JSON, CSV и т.д.).

3. Документация и презентация (20%)

- Наличие документации по проекту (инструкции по установке, использованию).
- Презентация результатов работы (демонстрация приложения, примеры использования).

4. Креативность и оригинальность (10%)

- Уникальные решения и подходы к задаче.
- Дополнительные функции или улучшения, реализованные в проекте.

Дополнительные рекомендации:

- Регулярно сохраняйте и коммитьте изменения в вашем коде с помощью систем контроля версий (например, Git).
- Протестируйте ваш проект на различных данных, чтобы убедиться в его надежности и универсальности.
- Обсуждайте прогресс и возникающие проблемы с командой или наставником для получения обратной связи.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Что такое парсинг данных? а) Процесс создания баз данных б) Процесс извлечения и обработки данных из различных источников в) Процесс написания веб-сайтов г) Процесс сжатия данных	б
2.	Какой из перечисленных форматов данных является структурированным? а) HTML б) Не структурированный текст в) JSON г) Произвольный текст	в
3.	Какая библиотека Python чаще используется для парсинга HTML и XML? а) NumPy б) BeautifulSoup в) Matplotlib г) Pandas	б
4.	Назовите один из основных форматов хранения данных после парсинга.	JSON
5.	Как называется инструмент, который позволяет получать данные с веб-страниц, используя Python?	Beautiful Soup
6.	Какой протокол чаще всего используется для взаимодействия с API в парсинге?	HTTP
7.	Как называется язык разметки, который описывает структуру веб-страниц?	HTML
8.	Какая база данных встроена в Python и часто используется для хранения результатов парсинга?	SQLite

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Продуктовая аналитика»

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Продуктовая аналитика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918.

Изучение дисциплины (модуля) «Продуктовая аналитика» позволяет повысить эффективность разработки и продвижения продукта за счёт глубокого понимания поведения пользователей и ключевых метрик, а также способствует снижению рисков и затрат путём обоснованного выбора стратегий на основе данных.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии и входит в Блок Факультативные дисциплины.

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

Цель изучения дисциплины (модуля): освоение методов сбора, обработки и анализа данных для принятия обоснованных продуктовых решений и оптимизации развития цифровых продуктов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- формирование знаний целей профессии продуктовой аналитики и зоны ответственности продуктового аналитика;
- формирование умения работать с базами данных, оптимизировать запросы;
- формирование знаний методологии исследования данных продукта;
- формирование умения проводить рандомизированные эксперименты (АБ тесты);
- формирование знаний методов решения основных задачи прогнозирования и моделирования.
- формирование умения оценивать изменения без проведения рандомизированных экспериментов.

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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
	ОПК-3.2. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
	ОПК-3.3. Владеть навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

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	Введение в профессию "Продуктовая аналитика"	1	1		5	Домашнее задание
2	Работа с данными	2	2		5	Домашнее задание
3	Визуализация	2	2		5	Домашнее задание
4	Продуктовые метрики	2	2		6	Домашнее задание
5	Исследование данных	2	2	4	6	Контрольная работа
6	Анализ поведения пользователей	2	2		5	Домашнее задание
7	А/В тестирование	2	2		5	Домашнее задание
8	Анализ деятельности компании с помощью данных	2	2		5	Домашнее задание
	Зачет					
Итого:		15	15	4	42	
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	Введение в профессию "Продуктовая аналитика"	Цикл разработки продукта. Роль продуктового аналитика. Основные инструменты: прикладная статистика, python, sql
2	Работа с данными	Работа с данными на практике. Откуда берутся данные
3	Визуализация	Принципы эффективной визуализации. Практика применения визуализаций для принятия решений
4	Продуктовые метрики	Ключевые метрики для анализа продукта. Что такое хорошая метрика?
5	Исследование данных	Работа с выбросами. Сегментация. Когорты. Корреляции и причинно-следственные связи
6	Анализ поведения пользователей	Карта пользовательского пути (Customer Journey Map): визуализация шагов пользователя в продукте. Анализ точек взаимодействия и определение узких мест. Гипотезы
7	А/В тестирование	Принципы А/В тестирования. Метрики для А/В тестов. Ошибки при проведении А/В тестов. Интерпретация.
8	Анализ деятельности компании с помощью данных	Методы прогнозирования на основе данных. Использование регрессий и моделей машинного обучения.

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. Чернышева, А. М. Управление продуктом : учебник и практикум для вузов / А. М. Чернышева, Т. Н. Якубова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16619-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560140>.

Дополнительная литература:

1. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02471-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510903>.

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) «Продуктовая аналитика» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, контрольная работа, 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.

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.

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.

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) «Продуктовая аналитика»

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,
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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	

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) «Продуктовая аналитика» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	40%	Набор задач по темам недели
Контрольная работа	60%	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Продуктовая аналитика»: $0,4 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,6 \times \text{контрольная работа}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание: Визуализация

- Опишите три принципа эффективной визуализации данных и объясните, почему они важны.
- Постройте столбчатую диаграмму для набора данных о продажах за последние 6 месяцев (данные можно сгенерировать самостоятельно).
- Создайте линейный график, показывающий изменение количества пользователей в продукте за год.
- Сравните два типа визуализаций (например, гистограмму и коробчатую диаграмму) для одного набора данных и опишите, какая из них лучше подходит для выявления выбросов.
- Представьте ситуацию, в которой визуализация помогла бы принять важное продуктивное решение, и опишите, как именно она повлияла на выбор.

Домашнее задание: Продуктовые метрики

- Перечислите и кратко охарактеризуйте пять ключевых метрик, которые используются для анализа цифрового продукта.
- Объясните, что делает метрику «хорошей» и приведите пример такой метрики.
- Рассчитайте коэффициент удержания пользователей, если из 1000 пользователей в январе, в феврале осталось 600.
- Опишите разницу между метриками активации и вовлеченности.
- Приведите пример метрики, которая может вводить в заблуждение, и объясните почему.

Домашнее задание: Исследование данных и анализ поведения пользователей

1. Опишите, что такое выбросы в данных и как с ними можно работать.
2. Объясните, что такое когортный анализ и для чего он используется.
3. Постройте простой пример сегментации пользователей по возрасту и опишите, как это помогает в продуктовой аналитике.
4. Что такое карта пользовательского пути (Customer Journey Map), и какие преимущества она дает при анализе продукта?
5. Представьте гипотезу, связанную с улучшением пользовательского опыта на одном из этапов пути пользователя, и опишите, как вы бы её проверили.

Примерные задания для контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине (модулю) «Продуктовая аналитика»

Тема 1. Введение в профессию "Продуктовая аналитика"

1. Опишите цикл разработки цифрового продукта. Какие этапы в нем наиболее важны для продуктового аналитика?
2. В чем заключается основная роль продуктового аналитика в команде? Приведите 2–3 примера задач, которые он решает.
3. Назовите три основных инструмента, которые использует продуктовый аналитик в своей работе, и кратко опишите назначение каждого.

Тема 2. Работа с данными

4. Откуда могут поступать данные для анализа в цифровом продукте? Приведите не менее трех источников.
5. Объясните разницу между структурированными и неструктурированными данными. Приведите по одному примеру каждого типа.
6. Какие этапы включает в себя процесс подготовки данных к анализу? Укажите не менее трех.

Тема 3. Визуализация

7. Назовите три принципа эффективной визуализации данных и объясните, почему они важны для принятия решений.
8. Какой тип графика лучше всего использовать для отображения:
 - a) распределения значений переменной;
 - b) изменения метрики во времени;
 - c) сравнения долей категорий?
9. Приведите пример ситуации, когда визуализация может ввести в заблуждение. Как этого избежать?

Тема 4. Продуктовые метрики

10. Что такое продуктовая метрика? Приведите примеры трех метрик, которые используются для оценки эффективности цифрового продукта.
11. Объясните, что делает метрику «хорошей». Приведите пример хорошей и плохой метрики.
12. Рассчитайте коэффициент удержания пользователей, если в январе было 2000 новых пользователей, а в феврале из них осталось 800.

Тема 5. Исследование данных

13. Что такое выбросы в данных? Почему важно их выявлять и как можно с ними работать?
14. Объясните, что такое когортный анализ. Приведите пример, как он может быть использован в продуктовой аналитике.

15. В чем разница между корреляцией и причинно-следственной связью? Приведите пример, когда корреляция может быть ошибочно принята за причинность.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ
1.	Какова основная роль продуктового аналитика в команде разработки? а) Разработка интерфейса продукта б) Анализ данных для принятия продуктовых решений в) Написание маркетинговых текстов г) Управление финансами проекта	б
2.	Что из перечисленного НЕ является типичной ошибкой при проведении А-Б теста? а) Недостаточный размер выборки б) Игнорирование сезонных факторов в) Использование SQL для выборки данных г) Несоблюдение случайного распределения пользователей	в
3.	Какая из метрик считается «хорошей» в продуктовой аналитике? а) Метрика, которая легко манипулируется для улучшения показателей б) Метрика, отражающая реальные пользовательские действия и влияющая на бизнес-цели в) Метрика с большим количеством пропущенных значений г) Метрика, которая не меняется со временем	б
4.	Откуда чаще всего поступают данные для анализа в цифровом продукте?	Логи сервера / базы данных/API
5.	Назовите один принцип эффективной визуализации данных.	Простота / ясность/ читаемость
6.	Как называется метод анализа, который позволяет группировать пользователей по времени их первого взаимодействия с продуктом?	Когортный анализ
7.	Как называется визуальное представление шагов пользователя в продукте?	Карта пользовательск ого пути /Customer Journey Map
8.	Какой метод машинного обучения часто используют для прогнозирования числовых значений на основе данных?	Регрессия

Программа практики

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Вид практики Учебная практика

Тип практики Ознакомительная практика

Способ проведения стационарная/выездная

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
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает современные средства и технологии коммуникации, включая цифровые платформы, инструменты делового общения и академической презентации
	УК-4.2. Умеет эффективно использовать устную и письменную речь, в том числе на иностранном языке, для ведения профессионального и академического диалога
	УК-4.3. Имеет практический опыт взаимодействия в профессиональной и академической среде с использованием современных коммуникационных технологий и иностранного языка
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа учебной (ознакомительной) практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Практика проводится на 1 курсе в 1 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки\трудоемкость, академические часы			
		Контактная работа	Самостоятельная	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	5		6
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		178		178
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	1	6
ИТОГО за семестр: 5 з.е.		1	188	1	190

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. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебник для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561296> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Воронов, М. В. Вычислительная математика : учебник для вузов / М. В. Воронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18512-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589133> (дата обращения: 20.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Демин, А. Ю. Информатика. Программирование на C# в Visual Studio : учебник для вузов / А. Ю. Демин, В. А. Дорофеев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20596-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561363> (дата обращения: 20.05.2026).

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.



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**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: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Вид практики Производственная практика

Тип практики Технологическая (проектно-технологическая) практика

Способ проведения стационарная/выездная

1. Общие положения

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)) организуется для приобретения профессиональных навыков и опыта в области профессиональной деятельности.

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
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа производственной (технологической (проектно-технологической)) практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Производственная 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/трудоемкость, академические часы			
		Контактная работа	Самостоятельная	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	5		6
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		330		330
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 производственной практике).		5	1	6
ИТОГО за семестр: 6 з.е.		1	340	1	342

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

Электронный документ

обучающихся по практике – индивидуальное задание

Перечень индивидуальных заданий руководителя производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики, может включать в себя такие задания, как:

Блок А: Проектирование и разработка

1. Разработка модуля микросервисной архитектуры с применением шаблонов проектирования и REST/gRPC интерфейсов.
2. Создание системы кэширования и балансировки нагрузки для распределённого приложения.
3. Реализация алгоритма обработки данных с применением оптимизаций по памяти и вычислительной сложности.

Блок Б: Инфраструктура и DevOps 4. Настройка контейнерной оркестрации и автоматического масштабирования в облачной/локальной среде. 5. Разработка CI/CD-пайплайна с этапами линтинга, юнит-тестирования, интеграционного тестирования и деплоя. 6. Внедрение системы централизованного мониторинга и алертинга для критических компонентов системы.

Блок В: Оптимизация и качество 7. Профилирование приложения, выявление bottlenecks, рефакторинг кода и повторное измерение метрик. 8. Написание автотестов (unit, integration, load) и настройка покрытия кода не менее 80%. 9. Документирование API, настройка автоматической генерации документации и версионирования.

Блок Г: Исследовательско-прикладные задачи 10. Интеграция ML-модели в производственный пайплайн с оценкой latency, throughput и точности предсказаний. 11. Разработка прототипа системы с применением edge-computing или IoT-интеграции. 12. Создание отказоустойчивого механизма репликации данных и тестирование сценариев восстановления.

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 производственной 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 производственной 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. Тырышкин, С. Ю. Квантовая информатика. Информационно-измерительные и управляющие системы : учебник для вузов / С. Ю. Тырышкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 102 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19540-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590346> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебник для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561296> (дата обращения: 20.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17156-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565100> (дата обращения: 20.05.2026).

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.



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Центральный университет»**

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

учебной/производственной

(тип практики)

Технологической (проектно-технологической) практики/ Научно-исследовательской
работы

(вид практики)

Направление подготовки:

Направленность (профиль):

Обучающийся

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Руководитель практики

(Фамилия, Имя, Отчество)

(подпись)

Москва 202_г.

Программа практики

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Вид практики Производственная практика

Тип практики Преддипломная практика

Способ проведения стационарная/выездная

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.

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
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.
ПК-2. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.
	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа учебной практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки/трудоемкость, 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	5		6
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		292		292
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	1	6
ИТОГО за семестр: 8 з.е.		1	302	1	304

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:

1. «Провести исследование эффективности различных архитектурных паттернов (CQRS, Event Sourcing, Saga) для обеспечения согласованности данных в микросервисных системах; разработать рекомендации по выбору паттерна для заданных требований к масштабируемости и отказоустойчивости».

2. «Разработать и экспериментально проверить методику оптимизации алгоритмов машинного обучения для работы на edge-устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами; оценить компромисс между точностью модели и потреблением ресурсов».

3. «Исследовать влияние параметров контейнерной оркестрации (Kubernetes) на производительность и отказоустойчивость распределённого приложения; разработать рекомендации по настройке autoscaling и resource limits».

4. «Провести сравнительный анализ инструментов статического анализа кода (SonarQube, CodeQL, Semgrep) для выявления уязвимостей и запахов кода в проектах на языке Python; сформулировать критерии выбора инструмента для интеграции в CI/CD-конвейер».

5. «Разработать прототип системы предиктивного мониторинга на базе временных рядов и машинного обучения; провести экспериментальную оценку точности прогнозирования инцидентов и времени упреждения».

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.

Электронный документ

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. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебник для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561296> (дата обращения: 20.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16388-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588741> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17156-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565100> (дата обращения: 20.05.2026).

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.



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**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: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Вид практики Производственная практика

Тип практики Научно-исследовательская работа

Способ проведения стационарная/выездная

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.

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
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.
ПК-2. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.
	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчетность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

3. Указание места практики (модуля) в структуре образовательной программы

Программа учебной практики относится к обязательной части Блока 2 «Практика».

Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Форма контроля промежуточной аттестации – зачет.

4. Содержание и объем практики

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной нагрузки/трудоемкость, академические часы			
		Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль	Всего часов
1.	Подготовка к прохождению практики (ознакомление обучающихся с программой практики, с порядком 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	5		6
2.	Прохождение практики (выполнение индивидуального задания на практику).		292		292
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	1	6
ИТОГО за семестр: 8 з.е.		1	302	1	304

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, Электронный документ

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:

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. 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

Электронный документ

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. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебник для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16305-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561296> (дата обращения: 20.05.2026).

Дополнительная литература:

1. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебник для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16388-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588741> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17156-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565100> (дата обращения: 20.05.2026).

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.



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**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 государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки: Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника с учетом ориентации программы на конкретные области знания и виды деятельности.

1.2. Формы аттестационных испытаний

Государственная итоговая аттестация выпускника по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) подготовки Информационные системы и технологии состоит в выполнении 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 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы системного подхода и методы критического анализа для оценки проблемных ситуаций
		УК-1.2. Умеет выявлять причины и взаимосвязи в сложных ситуациях, формулировать стратегические цели и обосновывать варианты решений

		УК-1.3. Имеет практический опыт разработки и реализации стратегии действий в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает основные стадии жизненного цикла проекта и принципы проектного управления в соответствии с современными стандартами и методологиями
		УК-2.2. Умеет планировать, организовывать, контролировать и завершать проект, обеспечивая достижение поставленных целей в установленные сроки и с заданными ресурсами
		УК-2.3. Имеет практический опыт применения инструментов и технологий управления проектами для эффективного ведения проекта на всех его этапах
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает принципы командной динамики, роли участников и методы эффективного командного взаимодействия
		УК-3.2. Умеет формировать команду, распределять роли и задачи, а также разрабатывать стратегию совместной работы для достижения общей цели
		УК-3.3. Имеет практический опыт управления командой, включая мотивацию участников, разрешение конфликтов и оценку эффективности командной деятельности
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знает современные средства и технологии коммуникации, включая цифровые платформы, инструменты делового общения и академической презентации
		УК-4.2. Умеет эффективно использовать устную и письменную речь, в том числе на иностранном языке, для ведения профессионального и академического диалога

		УК-4.3. Имеет практический опыт взаимодействия в профессиональной и академической среде с использованием современных коммуникационных технологий и иностранного языка
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знает особенности различных культур, моделей поведения и ценностей, влияющих на межкультурную коммуникацию
		УК-5.2. Умеет адаптировать стиль общения и поведения с учётом культурных различий для эффективного взаимодействия в многонациональной среде
		УК-5.3. Имеет практический опыт участия в межкультурных проектах или коммуникации, демонстрируя толерантность, уважение и способность к конструктивному диалогу
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает методы самоанализа, саморефлексии и постановки целей для личностного и профессионального развития
		УК-6.2. Умеет определять приоритетные направления собственной деятельности, планировать задачи и корректировать действия на основе оценки результатов
		УК-6.3. Имеет практический опыт применения инструментов самооценки и развития, включая формирование индивидуальных траекторий обучения и профессионального роста

Выпускник, освоивший программу, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

енциями:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения общепрофессиональной компетенции
--	--

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний
	ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-2.2. Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3. Владеть навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и	ОПК-3.1. Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации

представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.2. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
	ОПК-3.3. Владеть навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знать новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.2. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-4.3. Владеть навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5.2. Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5.3. Владеть навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6.1. Знать аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
	ОПК-6.2. Уметь анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для

	решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-6.3. Владеть навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ОПК-7.1. Знать функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования
	ОПК-7.2. Уметь приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами
	ОПК-7.3. Владеть навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знать методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
	ОПК-8.2. Уметь выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
	ОПК-8.3. Владеть навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

Программа устанавливает следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора (ов) достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен осуществлять управление сервисами информационных технологий	ПК-1.1. Знает архитектуру системного программного обеспечения, принципы управления ресурсами, механизмы виртуализации и контейнеризации.
	ПК-1.2. Умеет настраивать, мониторить и оптимизировать работу серверных сервисов, баз данных и сред выполнения приложений
	ПК-1.3. Имеет опыт администрирования ИТ-сервисов в лабораторных и проектных условиях, включая диагностику сбоев и восстановление работоспособности.
ПК-2. Способен проектировать сложные пользовательские интерфейсы	ПК-2.1. Знает принципы юзабилити, эргономики интерфейсов, паттерны проектирования UI/UX
	ПК-2.2. Умеет создавать интерактивные прототипы и проводить юзабилити-тестирование интерфейсов для корпоративных и мобильных приложений.
	ПК-2.3. Имеет опыт разработки пользовательских интерфейсов в рамках учебных проектов
ПК-3. Способен управлять работами по сопровождению и проектами по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1. Знает методологии управления проектами, стандарты инженерии ПО, принципы управления требованиями и рисками.
	ПК-3.2. Умеет планировать ИТ-проект, распределять задачи, контролировать сроки и качество, использовать трекеры задач, готовить отчётность.
	ПК-3.3. Имеет опыт участия в командных проектах по разработке информационных систем, включая сопровождение, тестирование и внедрение.

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 –

Электронный документ

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 тематики выпускных квалификационных работ:

1. Исследование и оптимизация методов inference-процессов нейросетевых моделей в условиях ограниченных вычислительных ресурсов edge-устройств
2. Архитектурные паттерны построения отказоустойчивых распределённых систем микросервисов с автоматическим масштабированием и самовосстановлением
3. Разработка и оценка эффективности алгоритмов федеративного обучения для конфиденциальной обработки данных в гетерогенных сетях
4. Сравнительный анализ методов формальной верификации критически важного программного обеспечения встраиваемых систем реального времени
5. Проектирование энергоэффективной вычислительной платформы для задач компьютерного зрения на базе нейроморфных и специализированных ускорителей
6. Методика автоматизированного обнаружения и классификации unknown-уязвимостей в бинарном коде с применением ансамблевых моделей машинного обучения
7. Оптимизация scheduling-алгоритмов в контейнеризованных средах оркестрации с учётом SLA, метрик качества обслуживания и энергопотребления
8. Разработка адаптивной системы балансировки нагрузки для высоконагруженных веб-сервисов на основе прогнозного анализа трафика и reinforcement learning
9. Исследование влияния постквантовых криптографических алгоритмов на производительность и задержки защищённых каналов связи в IoT-инфраструктуре
10. Проектирование и оценка эффективности системы мониторинга аномалий в потоковых данных на базе stream-processing архитектур (Apache Flink/Kafka)
11. Методы автоматической генерации и оптимизации промежуточного кода для гетерогенных вычислительных архитектур (CPU+GPU+FPGA)
12. Разработка концепции и прототипа цифровой экосистемы управления жизненным циклом сложных программных продуктов на основе DevOps-метрик и AI-аналитики
13. Сравнительный анализ архитектурных решений для построения низколатентных систем реального времени в промышленном интернете вещей (IIoT)
14. Исследование и реализация методов дифференциальной приватности при обучении моделей глубокого обучения на распределённых и несбалансированных наборах данных
15. Проектирование отказоустойчивой распределённой базы данных с поддержкой кросс-датацентровой репликации, автоматического failover и консенсус-алгоритмов

16. Разработка адаптивного фреймворка динамического распределения вычислительных ресурсов в гибридных облачных средах на основе многоагентного обучения с подкреплением

17. Методология верификации безопасности смарт-контрактов и децентрализованных приложений с применением комбинированного статического, динамического и символьного анализа

18. Оптимизация памяти и вычислительных затрат при развёртывании больших языковых моделей (LLM) в корпоративных on-premise инфраструктурах: квантование, дистилляция, спекулятивное декодирование

19. Исследование эффективности применения графовых нейронных сетей для анализа топологии, прогнозирования отказов и планирования обслуживания сложных IT-инфраструктур

20. Разработка прототипа системы безопасного удалённого attestation для микросервисных приложений в доверенных средах выполнения (TEE) с аппаратным ускорением

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, Электронный документ

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 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

Электронный документ

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?

Электронный документ

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
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

Электронный документ

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>.

Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 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, 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 дисциплину - 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 дисциплин, 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, испытывающий 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 дисциплин, 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;

Электронный документ

- 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 Центральном 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.