
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Иммунология»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: III в биотехе

Специализация: Структурная биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	10
6. Материально-техническое обеспечение	10
7. Методические и оценочные материалы	12

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Иммунология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Иммунология» позволяет будущим специалистам в области медицины, биотехнологии и фармакологии эффективно использовать иммунологические подходы в диагностике, лечении и профилактике заболеваний, включая современные методы иммунотерапии и вакцинопрофилактики.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе и входит в обязательную часть Блока 1 как дисциплина по выбору, подлежащая обязательному изучению на специализации «Структурная биоинформатика».

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

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системных знаний о структуре, функциях и механизмах работы иммунной системы, а также развитие умений и навыков применения иммунологических принципов для анализа патологических процессов, интерпретации клинических данных и обоснования тактики профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные компоненты иммунной системы, включая органы, клетки и молекулы, и их функциональное взаимодействие;
- освоить классификацию иммунитета и понять механизмы врождённого и приобретённого иммунного ответа;
- понять молекулярные основы распознавания антигенов, активации лимфоцитов и формирования иммунологической памяти;
- научиться анализировать патогенез иммунопатологий: аллергий, аутоиммунных заболеваний, иммунодефицитов и реакций отторжения трансплантатов;
- овладеть навыками интерпретации иммунологических исследований и применения знаний в клинической практике, включая вакцинацию и иммунотерапию.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и определения иммунологии: иммунитет, антиген, антитело, иммунный ответ, иммунная система;
- строение и функции органов иммунной системы (центральные и периферические);
- классификацию иммунитета: врождённый и приобретённый, клеточный и гуморальный, активный и пассивный;
- строение и функции иммуноглобулинов, их изотипы и функции;
- механизмы распознавания антигенов Т- и В-лимфоцитами;
- роль главного комплекса гистосовместимости (МНС) в иммунном ответе;
- этапы развития и дифференцировки иммунных клеток (лимфоцитов, макрофагов,

дендритных клеток и др.);

- принципы формирования иммунологической толерантности и аутоиммунных заболеваний;
- механизмы аллергических реакций (по классификации Гелла и Кумбса);
- основы иммунопатологии: иммунодефициты, аутоиммунные заболевания, гиперчувствительность;
- принципы действия вакцин и механизм вакцинального иммунитета;
- основы трансплантационной иммунологии и отторжения трансплантатов;
- методы лабораторной диагностики иммунных состояний (серологические, клеточные, молекулярные);
- роль иммунной системы в онкологии (иммунный надзор, опухолевые антигены, иммунотерапия).

уметь:

- интерпретировать результаты иммунологических исследований (титры антител, уровни иммуноглобулинов, субпопуляции лимфоцитов);
- анализировать механизмы развития иммунопатологических процессов (аллергия, аутоиммунные болезни, иммунодефициты);
- объяснять патогенез заболеваний с позиций иммунологии;
- применять знания иммунологии при интерпретации клинических случаев;
- пользоваться научной литературой и базами данных по иммунологии;
- оценивать эффективность вакцинации и иммунотерапии;
- различать типы гиперчувствительности и их клинические проявления;
- объяснять механизмы действия иммуномодуляторов и иммуносупрессантов.

владеть:

- навыками работы с иммунологическими методами исследования (например, ИФА, иммунофлюоресценция, иммуноблоттинг, проточная цитометрия – на теоретическом уровне);
- навыками анализа и систематизации информации по иммунологическим темам;
- навыками ведения медицинской документации с учётом иммунологического статуса пациента;
- навыками участия в обсуждении клинических случаев с иммунологической направленностью;
- навыками профилактической работы (объяснение важности вакцинации, меры по профилактике аллергий и т.д.).

2. Перечень планируемых результатов обучения

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.	Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений
		УК-1.2.	Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных
		УК-1.3.	Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий, учитывая различные аспекты и последствия
УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1.	Знает основные методологии управления проектами, ключевые этапы жизненного цикла проекта и инструменты для планирования и контроля
		УК-2.2.	Умеет разрабатывать проектную документацию, устанавливать цели и задачи проекта, а также эффективно распределять ресурсы и управлять рисками на всех этапах его реализации
		УК-2.3.	Имеет практический опыт в управлении реальными проектами, включая планирование, исполнение и завершение, а также в оценке результатов и проведении анализа успешности проекта
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности области искусственного	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы искусственного интеллекта в биотехнологии, а также методы

	интеллекта в биологии, медицине или биотехнологии, обрабатывать и интерпретировать данные биологических исследований		обработки, анализа и визуализации данных в биологии, медицине или биотехнологии
		ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ области профессиональной деятельности, выявлять закономерности и тенденции, моделировать основные биологические процессы и интерпретировать полученные результаты с использованием методов биоинформатики и искусственного интеллекта
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области искусственного интеллекта в биотехнологии, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях
ПК-2.	Способен математически корректно ставить и решать естественнонаучные и прикладные задачи в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-2.1.	Знает основные методы математического моделирования и теоретические основы современной биологии и биоинформатики, необходимые для корректной постановки задач
		ПК-2.2.	Умеет формулировать математические модели биологических процессов, выбирать адекватные методы решения и интерпретировать результаты в профессиональном контексте
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт постановки и решения прикладных задач с использованием методов ИИ в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений

		ПК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-5.	Способен передавать результаты прикладных задач в виде профессиональных рекомендаций в области искусственного интеллекта, биоинформатики и биотехнологии	ПК-5.1.	Знает методы формулирования рекомендаций и терминологию области искусственного интеллекта и биоинформатики
		ПК-5.2.	Умеет интерпретировать результаты анализа и моделирования и формулировать рекомендации для практического применения в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-5.3.	Имеет опыт разработки рекомендаций по результатам проектов в области искусственного интеллекта и биотехнологии

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	Основы иммунной системы	7	7		11	Домашнее задание Тест Мини-проект
2	Молекулярные и клеточные основы специфического иммунитета	8	8		13	Домашнее задание Тест Мини-проект
3	Формирование, регуляция и патологии иммунного ответа	8	8		12	Домашнее задание Тест Мини-проект
4	Прикладные аспекты иммунологии	7	7		12	Домашнее задание Тест Мини-проект
	Экзамен			6		
Итого:		30	30	6	48	
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 иммунной системы	Введение в иммунологию. Основные понятия и функции иммунной системы. Органы и ткани иммунной системы: центральные и периферические. Врождённый (неспецифический) иммунитет.
2	Молекулярные и клеточные основы специфического иммунитета	Антигены: понятие, свойства, классификация. Структура и функции иммуноглобулинов. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Т-лимфоциты: субпопуляции и функции. В-лимфоциты и гуморальный иммунный ответ.
3	Формирование, регуляция и патологии иммунного ответа	Формирование иммунного ответа: от распознавания до эффекторной фазы. Иммунологическая толерантность и аутоиммунные заболевания. Аллергические реакции (гиперчувствительность). Иммунодефицитные состояния.
4	Прикладные аспекты иммунологии	Вакцины и вакцинация. Трансплантационная иммунология.

		Иммунный надзор и противоопухолевый иммунитет.
--	--	--

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. Чхенкели, В. А. Иммунология : учебное пособие / В. А. Чхенкели. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2024. - 144 с. - ISBN 978-5-906109-21-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135467>.

2. Концевова, А. А. Патология клетки : учебник для вузов / А. А. Концевова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 75 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19487-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590306>.

Дополнительная литература:

1. Земсков, А. М. Клиническая иммунология и аллергология : учебник / А.М. Земсков, В.М. Земсков, В.А. Земскова. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 420 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1048793. - ISBN 978-5-16-020564-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2247963>.

6. Материально-техническое обеспечение

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

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

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

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, Электронный документ

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.

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

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

Мини-проект — это краткосрочная практическая работа в малых группах на семинарах, направленная на применение теоретических знаний для решения конкретных задач.

В ходе мини-проекта студенты проводят анализ проблемы, разрабатывают техническое решение и представляют результаты в виде отчета, модели или презентации. Такой формат способствует развитию навыков самостоятельной работы, критического мышления и командного взаимодействия.

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) «Иммунология»

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

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

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

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

Дисциплина (модуль) «Иммунология» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	20%	10	Набор задач по темам недели
Тесты	10%	10	Форма проверки знаний студентов через ответы на вопросы с выбором из нескольких вариантов ответов
Мини-проект	30%	1	Краткосрочная практическая работа в малых группах на занятиях, направленная на решение конкретных задач
Экзамен	40%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Иммунология»:
« $0,2 \times \text{Среднее за домашние задания} + 0,1 \times \text{Среднее за тесты} + 0,3 \times \text{Мини-проект} + 0,4 \times \text{Экзамен}$ ».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Сравнение врождённого и приобретённого иммунитета

- Составьте таблицу, сравнивающую врождённый и приобретённый иммунитет по следующим критериям:
 - скорость реакции,
 - специфичность,
 - клеточные и молекулярные компоненты,
 - наличие памяти,
 - примеры механизмов.
- Приведите по одному примеру заболевания, при котором нарушена функция каждого типа иммунитета.
- Оформите задание в виде отчёта (1–2 страницы).

Домашнее задание 2. Анализ иммунного ответа на вакцину

- Выберите одну из современных вакцин (например, против COVID-19, кори или ВПЧ).
- Опишите:
 - тип вакцины (живая, инактивированная, субъединичная, мРНК и др.),
 - как она активирует иммунную систему,
 - какие клетки и молекулы участвуют в формировании ответа,
 - как формируется иммунологическая память.
- Объясните, почему необходимы ревакцинация или бустерные дозы.
- Оформите ответ в виде презентации (5–7 слайдов) или письменного отчёта.

Домашнее задание 3. Клинический случай: аутоиммунное заболевание

- Выберите аутоиммунное заболевание (например, системная красная волчанка, ревматоидный артрит, сахарный диабет 1 типа).

Электронный документ

2. Опишите:
 - патогенез с позиций иммунологии,
 - роль нарушения толерантности,
 - участвующие субпопуляции лимфоцитов и антитела,
 - методы лабораторной диагностики (например, АНФ, ревматоидный фактор).
3. Объясните принцип действия одного из иммуносупрессантов, применяемых при этом заболевании.
4. Оформите задание как мини-обзор (2–3 страницы).

Примерные задания для теста

Вопрос 1.

Какой из перечисленных органов является центральным органом иммунной системы?

1. Селезёнка
2. Лимфатические узлы
3. Тимус
4. Печень

Правильный ответ: 3

Вопрос 2.

Какой класс иммуноглобулинов преобладает в слизистых оболочках и обеспечивает местный иммунитет?

1. IgG
2. IgM
3. IgA
4. IgE

Правильный ответ: 3

Вопрос 3.

К какому типу гиперчувствительности по Геллу и Кумбсу относится анафилактический шок?

1. I тип
2. II тип
3. III тип
4. IV тип

Правильный ответ: 1

Вопрос 4.

Какие молекулы необходимы для презентации антигена Т-хелперам?

1. МНС I
2. МНС II
3. CD8
4. Fc-рецепторы

Правильный ответ: 2

Вопрос 5.

Какой тип иммунного ответа преобладает при защите от внутриклеточных патогенов (например, вирусов)?

1. Гуморальный
2. Клеточный

3. Врождённый
 4. Анафилактический
- Правильный ответ: 2

Примерное описание задания и критерии оценивания к мини-проекту

Мини-проект «Иммунология в клинической практике»

Задание посвящено анализу одного из следующих направлений:

- иммунотерапия рака (например, ингибиторы контрольных точек),
- механизмы действия вакцин,
- патогенез аллергии,
- трансплантационная иммунология,
- первичные иммунодефициты.

Проект должен включать:

- краткое описание выбранной темы,
- основные иммунологические механизмы,
- клинические проявления или применение,
- современные методы диагностики или лечения,
- иллюстрации (схемы, графики — при наличии),
- список использованных источников (научные статьи, учебники, базы данных).
- Формат: презентация (8–10 слайдов) или письменный отчёт (3–5 страниц).

Критерии оценивания мини-проекта:

- Актуальность и чёткость темы — выбранная тема имеет клиническое или научное значение, чётко сформулирована.
- Глубина иммунологического анализа — корректно описаны клетки, молекулы, механизмы иммунного ответа.
- Связь с практикой — показано применение знаний в диагностике, лечении или профилактике.
- Использование научных источников — привлечены достоверные и актуальные источники (PubMed, учебники и др.).
- Оформление и структура — логичная композиция, отсутствие ошибок, читаемость, корректные ссылки.
- Визуализация — схемы, таблицы, графики способствуют пониманию материала.
- Навыки презентации / защиты — ясность изложения, ответы на вопросы, умение аргументировать.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Что такое антиген?	Вещество, вызывающее иммунный ответ	УК-1
2.	Какой орган отвечает за созревание Т-лимфоцитов?	Тимус	УК-2

3.	Какой тип иммунитета формируется после перенесённой инфекции?	Активный приобретённый	ПК-1
4.	Какие клетки являются основными презентаторами антигенов?	Дендритные клетки	ПК-2
5.	Что такое иммунологическая толерантность?	Нереактивность иммунной системы к собственным антигенам	ПК-3
6.	Какой класс антител первый появляется при первичном иммунном ответе?	IgM	ПК-5
7.	Какие молекулы кодируются генами HLA?	МНС-молекулы	УК-1
8.	Какой тип лимфоцитов уничтожает инфицированные клетки?	Цитотоксическое Т-лимфоциты (CD8+)	УК-2
9.	Что такое вакцинация?	Искусственное формирование активного иммунитета	ПК-1
10.	Какой тип гиперчувствительности лежит в основе туберкулиновой пробы?	IV тип (клеточный)	ПК-2
11.	Какой иммуноглобулин участвует в аллергических реакциях I типа?	IgE	ПК-3
12.	Что такое иммунный надзор?	Уничтожение опухолевых клеток иммунной системой	ПК-5
13.	Какой метод позволяет определить субпопуляции лимфоцитов?	Проточная цитометрия	УК-1
14.	Что такое пассивный иммунитет?	Передача готовых антител (например, с материнским молоком)	УК-2
15.	Какой тип иммунодефицита вызван наследственными мутациями?	Первичный	ПК-1
16.	Какие клетки продуцируют антитела?	Плазматические клетки	ПК-2
17.	Что такое эффекторная фаза иммунного ответа?	Этап, на котором иммунные клетки и	ПК-3

		молекулы уничтожают патоген	
18.	Какой метод используется для определения антител в сыворотке?	ИФА (иммуноферментный анализ)	ПК-5
19.	Какой тип иммунитета обеспечивает защиту от экстрацеллюлярных бактерий?	Гуморальный	УК-1
20.	Что такое аллогенная трансплантация?	Пересадка ткани от другого человека того же вида	УК-2