МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Институт нейронаук и нейротехнологий

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Белоусов Всеволод Вадимович

Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФД.02 Иммунология
для образовательной программы высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
06.04.01 Биология
направленность (профиль)
Медицинские нейротехнологии
Год набора - 2025

Подписан: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА" МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва, 2025

Настоящая рабочая программа дисциплины ФД.02 Иммунология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Направленность (профиль): Медицинские нейротехнологии.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Ганковская Людмила Викторовна	д-р мед. наук, профессор	профессор кафедры иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Греченко Вячеслав Владимирович	канд. мед. наук, доцент	доцент кафедры иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский университет)
3	Громова Татьяна Вячеславовна	канд. биол. наук	доцент кафедры иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский университет)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Чаусова Светлана Витальевна	д-р мед. наук, профессор	заведующий кафедрой общей патологии Института Биомедицины	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра иммунологии МБФ»
протокол от 25.06.2025 № 66

Зав. кафедрой
Хаитов Муса Рахимович
Доктор медицинских наук, Член-корреспондент Российской академии наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

«Института нейронаук и нейротехнологий »
протокол от 28.08.2025 № 1

Директор
Белоусов Всеволод Вадимович
Доктор биологических наук, Член-корреспондент Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по специальности 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934 рук (Далее – ФГОС ВО).
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: формирование у студентов представления об общих закономерностях развития и структурно - функциональной организации иммунной системы.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- изучение структурно-функциональных и возрастных особенностей иммунной системы в норме;
- обучение основным иммунологическим методам исследования (ИФА, проточная цитометрия и др.);
- освоение принципов моделирования иммунных процессов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях;
- приобретение студентами знаний об иммунологии как предмете в целом, формирование представлений об иммунной системе как одной из важнейших систем в организме;
- формирование представлений о молекулярно-генетических механизмах врожденного и адаптивного иммунитетов, стадиях развития и регуляции иммунного ответа;
- формирование системного подхода к проблемам современной иммунологии с возможностью дальнейшего использования полученных знаний для анализа и оценки состояния иммунной системы.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунология» изучается в 3 семестре(ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса. Является факультативной дисциплиной .

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Гистология, цитология; Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика).

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Персонализированная медицина; Нейроиммунология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

3 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Планируемые результаты освоения дисциплины**
ПК-3 Способность приобретать новые знания в нейробиологии с использованием научной методологии и современных образовательнгых и информационных технологий	
ПК-3.ИД1 Использует в профессиональной деятельности фундаментальные и прикладные разделы дисциплин, представленных в программе магистратуры для исследования механизмов патогенеза заболеваний.	**Знать:** современное оборудование, используемое в иммунологических лабораториях; иммунологические методы исследования (ИФА, проточная цитофлуориметрия и др.).
	Уметь: оценить патогенез иммуноопосредованных заболеваний по результатам проведения оценки состояния иммунной системы.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): применения современных иммунологических методов исследования для исследования механизмов патогенеза заболеваний.
ПК-3.ИД2 Использует современные компьютерные средства и специализированное программное обеспечения для обработки данных и решения практических задач в области нейробиологии	**Знать:** принципы взаимодействия иммунной и нервной систем (нейроиммуномодуляция, воспалительные маркеры, глиально-иммунные процессы).
	Уметь: анализировать и интерпретировать иммунологические данные (нейровоспаление, аутоиммунные процессы, биомаркеры) с помощью специализированного ПО для решения задач нейробиологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами анализа иммунологических данных с применением специализированного ПО для моделирования, прогнозирования и интерпретации нейроиммунных взаимодействий в исследовательских и клинических задачах.
ПК-4 Использование полученных знаний для решения практических, функциональных и трансляционных задач в современной нейробиологии	
ПК-4.ИД1 Использует современные методы исследования нейробиологических механизмов поведения на различных структурных уровнях организма (от организменного до молекулярного)	**Знать:** нейроиммунные механизмы регуляции поведения для комплексного анализа поведенческих процессов на разных биологических уровнях.
	Уметь: применять методы нейроиммунологии для исследования влияния иммунных процессов на поведенческие реакции — от молекулярных взаимодействий до системных проявлений.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): методами нейроиммунологического анализа для исследования их влияния на поведенческие проявление.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			3
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		32	32
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		28	28
Коллоквиум (К)		4	4
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		30	30
Подготовка реферата		10	10
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		20	20
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)*		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	64	64
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32	2.00	2.00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

3. Содержание дисциплины
3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

3 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Иммунная система. Структурно-функциональная организация.			
1	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 1. Введение в иммунологию.	Определение иммунологии, предмет и задачи. Основные этапы развития иммунологии. Иммунология, как медико-биологическая наука, изучающая функцию и структуру иммунной системы в норме и при патологии. Иммунитет. Понятие о врожденном и приобретенном (адаптивном) иммунитете. Клеточные и гуморальные факторы врожденного и приобретенного иммунитета. Органы и ткани, выполняющие иммунные функции. Понятие об иммунокомпетентных клетках и других клетках иммунной системы. Понятие об иммунной реакции, характеристика, типы. Теории иммунитета. Исторические аспекты. Роль отечественных ученых. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория "боковых цепей" П. Эрлиха. Инструктивные и селекционные теории антителообразования. Селекционная теория Н. Ерне. Клонально-селекционная теория М. Бернета, значение для развития иммунологии. Теория идиотипической сети Н. Ерне. Современное развитие иммунологических идей.
2	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 2. Антигены и Антитела.	Антигены. Определение и характеристика, основные свойства антигена. Антигенная детерминанта (эпитоп). Виды антигенной специфичности. Гаптены. Аллергены. Адъюванты, природа, характеристика. Антигены как биологические маркеры клеток и тканей организма. Дифференцировочные антигены. Кластеры дифференцировки (CD номенклатура). Структура антител, физико-химические и функциональные свойства антител. Классы и подклассы иммуноглобулинов и их свойства. Моноклональные антитела, получение, свойства, применение в лабораторной и клинической практике. Антигенраспознающие рецепторы Т- и В-клеток.
3	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 3. Структурно-функциональная характеристика иммунной системы.	Центральные и периферические органы иммунной системы. Иммунопоэз и иммуногенез. Онтогенез иммунной системы. Роль тимуса в иммунной системе, возрастные особенности. Иммунные процессы в слизистых. Понятие о гемопоэтической стволовой клетке. Основные клеточные элементы иммунной системы: лимфоциты и их субпопуляции, антиген-представляющие клетки. Миграция и рециркуляция клеток иммунной системы. Понятие о рецепторах, дифференцировочных и других маркерах. Современные методы выделения и идентификации клеток иммунной системы. Врожденный иммунитет. Современные представления о клеточных (макрофаги, нейтрофилы, дендритные клетки, NK клетки, тучные клетки) и гуморальных (комплемент, цитокины, хемокины, катионные противомикробные пептиды) фак-торах врожденного иммунитета. Рецепторы врожденного иммунитета. Понятие о паттерн-распознающих рецепторах и их роли в физиологических и патологических реакциях врожденного иммунитета. Фагоцитоз, дыхательный взрыв, миграция, хемотаксис, адгезия. Роль факторов врожденного иммунитета в противомикробной защите, воспалении и тканевой регенерации. Регуляция врожденного иммунитета.
4	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 4. Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости.	Главный комплекс гистосовместимости. Определение, история вопроса. H-2 система мышей, HLA система человека, организация. Понятие о генах и антигенах гистосовместимости. Роль молекул гистосовместимости в межклеточных взаимодействиях. Биологическое значение главного комплекса гистосовместимости. Методы идентификации генов и молекул HLA. Генетическая природа разнообразия антител и Т-клеточных рецепторов.
Раздел 2. Адаптивный иммунный ответ.			
1	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 1. Основные клеточные элементы иммунной системы.	Современные представления о клеточных (Т- и В-лимфоциты и их субпопуляции: Th, Tc, Treg, B1, B2 и др .) и гуморальных (антитела) факторах адаптивного иммунитета. Антигенпредставляющие клетки, происхождение, характеристика, роль в иммунном ответе. Процессинг и презентация антигенов Т лимфоцитам. Феномен «двойного распознавания».

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
2	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 2. Цитокины.	Цитокины. Классификация цитокинов (интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы, хемокины, факторы некроза опухоли и другие). Основные свойства, клетки продуценты, рецепторы цитокинов. Цитокины про- и противовоспалительной природы. Роль цитокинов Th1, Th2, Th17 клеток в регуляции дифференцировки в норме и при патологии. Методы определения цитокинов. Цитокины как лекарственные средства.
3	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-4.ИД1	Тема 3. Иммунный ответ.	Иммунный ответ, основные фазы. Фак-торы, определяющие дифференцировку Th. Основные субпопуляции Th (Th1,Th2, Th17 и др.), их роль в иммунном ответе. Стадии иммунного ответа: переработка, презентация и распознавние антигена Т-клетками, активация, дифференцировка, эффекторная стадия. Иммунологический синапс. Взаимодействие клеток при развитии клеточного и гуморального иммунного ответа. Клеточная цитотоксичность. Антителогенез. Роль иммуноглобулинов разных классов в иммунном ответе. Роль апоптоза в иммунных процессах. Иммунная память. Регуляция иммунного ответа. Генетический контроль иммунного ответа. Реакции адаптивного иммунитета в противоинфекционном, противоопухолевом, трансплантационном иммунитете.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***			
					КП	ОУ	ЛР	ТЭ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
Раздел 1. Иммунная система. Структурно-функциональная организация.								
Тема 1. Введение в иммунологию.								
1	ЛПЗ	Определение иммунологии, предмет и задачи. Иммунная система, строение и функция. Иммунологическая лаборатория, оборудование, объекты исследования.	2	Т	1	1		
2	ЛПЗ	Принципы работы с иммунокомпетентными клетками. Выделение клеток из центральных и периферических органов иммунной системы мышей.	2	Т	1	1	1	
3	ЛПЗ	Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы. Рецепторы врожденного иммунитета, особенности распознавания.	2	Т	1	1		
Тема 2. Антигены и Антитела.								
4	ЛПЗ	Антигены и Антитела. Строение, свойства антител. Реакции, основанные на взаимодействии антиген-антитело. Получение и тестирование моноклональных антител.	2	Т	1	1	1	1
Тема 3. Структурно-функциональная характеристика иммунной системы.								
5	ЛПЗ	Маркеры и рецепторы лимфоцитов. Методы их выявления. Т-лимфоциты, характеристика, субпопуляции, основные этапы антигеннезависимой дифференцировки. Т-клеточный рецептор.	2	Т	1	1		
6	ЛПЗ	Основы дифференцировки иммунокомпетентных клеток. В-лимфоциты, характеристика, субпопуляции, основные этапы антигеннезависимой дифференцировки. В-клеточный рецептор.	2	Т	1	1		
Тема 4. Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости.								
7	ЛПЗ	Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости: антигены I и II классов. Инбредные, конгенные и трансгенные животные. Получение, применение.	2	Т	1	1		1
8	К	Модульный контроль 1.	2	Р	1	1		
Раздел 2. Адаптивный иммунный ответ.								
Тема 1. Основные клеточные элементы иммунной системы.								
9	ЛПЗ	Антигенпредставляющие клетки. Характеристика. Методы получения. Процессинг и презентация антигенов.	2	Т	1	1		
Тема 2. Цитокины.								
10	ЛПЗ	Система цитокинов. Классификация, общая характеристика, роль цитокинов в иммунном ответе. Методы тестирования цитокинов в биологических жидкостях. Иммуноферментный анализ.	2	Т	1	1	1	1
Тема 3. Иммунный ответ.								
11	ЛПЗ	Иммунный ответ, основные фазы, типы адаптивного иммунного ответа.	2	Т	1	1		
12	ЛПЗ	Взаимодействие клеток при развитии клеточного иммунного ответа. Механизмы цитолиза. Методы оценки цитотоксической активности лимфоцитов (Т-киллеры, NK-клетки, макрофаги).	2	Т	1	1		
13	ЛПЗ	Механизм отторжения трансплантата. Реакция трансплантат против хозяина. Иммунные реакции клеточного типа (отторжение трансплантата, РТПХ, ГЗТ и др.). Экспериментальная модель ГЗТ.	2	Т	1	1		
14	ЛПЗ	Гуморальный иммунный ответ. Эффекторные механизмы. Методы выявления антителообразующих клеток	2	Т	1	1		1

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***			
					КП	ОУ	ЛР	ТЭ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	ЛПЗ	Механизмы развития иммунопатологических процессов, виды иммунопатологии. Иммунологическая толерантность, характеристика, причины срыва толерантности. Центральная и периферическая толерантность.	2	Т	1	1		
16	К	Модульный контроль 2.	2	Р	1	1		
		Всего в семестре	32		16	16	3	4
17	З	Итоговое занятие.	2	ПА	1	1		
		Всего по дисциплине	32		16	16	3	4

(*, **, *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП			
2	Опрос устный	Опрос устный	ОУ	+	+	
3	Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР	+		
4	Тестирование в электронной форме	Тестирование	ТЭ	+		

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине
Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
3 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос устный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Зачет	Зачет	З

5.2 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

3 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценок
«зачтено»	При устном ответе студент демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - выполнил большую часть заданий, предусмотренных билетом; - демонстрирует усвоение программного материала дисциплины (проявляет знание ключевых понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает правильный, но неполный, недостаточно аргументированный ответ; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - допускает ошибки при воспроизведении знаний, не влияющие на суть излагаемого материала; - на дополнительные вопросы по программному материалу отвечает с трудом; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«не зачтено»	При устном ответе студент: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала дисциплины (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию; - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не делает обобщения и выводы; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

3 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	14	210	В	Т	15	10	5
		Проверка лабораторной работы	ЛР	3	45	В	Т	15	10	5
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	4	60	В	Т	15	10	5
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	702	В	Р	351	234	117
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1017					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

3 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

3 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

Определение современной иммунологии, функции иммунной системы.

1. Иммунная система, определение и общая характеристика, центральные и периферические органы иммунной системы.

2. Центральные и периферические органы иммунной системы. Понятие об иммунопоэзе и иммуногенезе.

3. Современное определение иммунитета. Понятие о врожденном и приобретенном иммунитете (гуморальные и клеточные компоненты).

4. Распознающие рецепторы врожденного иммунитета.

5. Понятие о Toll-подобных рецепторах, структура, распределение на клетках организма, механизмы распознавания лигандов Toll-подобными рецепторами.

6. Основные характеристики иммунокомпетентной клетки.

7. Клетки иммунной системы, характеристика, основные функции: лимфоциты, антигенпрезентирующие клетки.

8. Объекты исследования в иммунологии.

Система врожденного иммунитета.

1. Врожденный иммунитет: понятие, основная характеристика.

2. Клетки врожденного иммунитета (макрофаги, дендритные клетки, NK-клетки, тучные клетки и др.). Характеристика, функции.

3. Рецепторы клеток врожденного иммунитета (паттернраспознающие рецепторы, Fc-рецепторы, рецепторы к компонентам комплемента и др.)

4. Гуморальные факторы врожденного иммунитета: белки системы комплемента, противомикробные пептиды, белки острой фазы.

Антигены-антитела.

1. Определение, основные свойства антигенов: иммуногенность, специфичность,

чужеродность.

2. Структурные особенности антигенов. Антигенная детерминанта, характеристика.

3. Основные группы антигенов. Понятие о гаптенах. Аутоантигены.

4. Антитела, определение, понятие специфичности, аффинитета. Механизмы связывания антигена.

5. Принципиальное строение антител. Особенности строения различных классов иммуноглобулинов.

6. Основные функции антител.

7. Принцип получения моноклональных антител.

Главный комплекс гистосовместимости.

1. Определение главного комплекса гистосовместимости, значение.

2. Генная структура ГКГС.

3. Структура и функции молекул 1 класса гистосовместимости.

4. Структура и функции молекул 2 класса гистосовместимости.

5. Инбредные, конгенные, трансгенные и др. животные. Характеристика.

Стволовая клетка, Т- и В- лимфоциты, развитие, рецепторы.

6. Определение стволовой клетки, клетки-предшественника, зрелых клеточных элементов.

7. Дифференцировка Т-лимфоцитов, роль тимуса, позитивная и негативная селекция в тимусе

8. Основные этапы формирования TCR, основные дифференцировочные маркеры, субпопуляции.

9. Роль стромальных элементов, эпителиальных и дендритных клеток, гуморальных факторов тимуса в дифференцировке субпопуляций Т лимфоцитов. Оценка иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов,
характеристика продуцируемых ими цитокинов.

10. АГ-независимый этап дифференцировки В лимфоцитов. В1 и В2 лимфоциты. Основные дифференцировочные маркеры

11. Понятие о маркерах и рецепторах лимфоцитов, природа рецепторов, строение, роль в иммунологических реакциях

12. Строение антигенраспознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов, функция.

13. Методы выявления рецепторов иммунокомпетентных клеток.

Цитокины

1. Цитокины, классификация, природа, клетки-продуценты и мишени.
2. Интерфероны, характеристика, свойства, использование в клинике.
3. Провоспалительные цитокины, характеристика, системное действие. Роль инфламмасомы.

АПК

1. Понятие об антигенпредставляющих клетках, природа, происхождение, механизмы переработки и представления антигена.
2. Происхождение и дифференцировка моноцитарно-макрофагальных клеток, основные дифференцировочные маркеры, роль в иммунных процессах.
3. Дендритные клетки, характеристика, субпопуляции, роль в иммунных реакциях.
4. Молекулярные механизмы взаимодействия дендритной клетки и Т лимфоцита.

Иммунный ответ

5. Th1, Th2, Th17 и другие субпопуляции Th. Дифференцировка, характеристика продуцируемых ими цитокинов.
6. Цитокины, вырабатываемые Th1 и Th2, роль в иммунном ответе.
7. Иммунные реакции клеточного типа: цитотоксический Т-клеточный иммунный ответ.
8. ЦТЛ, основные маркеры, функции, взаимодействие с клеткой-мишенью.
9. Фагоцитарные реакции, природа клеток, дыхательный взрыв, механизмы.
10. NK клетки, характеристика, маркеры и рецепторы, механизмы цитолиза.
11. Трансплантационный иммунитет, основные законы трансплантации. Особенности трансплантации органов и тканей иммунной системы. Болезнь «трансплантат против хозяина», иммунопатогенез, условия проявления.
12. Механизмы апоптоза и некроза в иммунной системе, роль рецепторов и внутриклеточных факторов.
13. Развитие гуморального иммунного ответа.
14. Иммунные процессы в слизистых. Роль IgA.
15. Иммуноглобулины, структура, функции.

Образец билета для проведения зачета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра иммунологии МБФ

Билет №____

для проведения зачета по дисциплине «Иммунология» по программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология
направленность (профиль) Медицинские нейротехнологии

Билет № 1

1. Понятие о Toll-подобных рецепторах, структура, распределение на клетках организма, механизмы распознавания лигандов Toll-подобными рецепторами.

2. Дифференцировка Т-лимфоцитов, роль тимуса, позитивная и негативная селекция в тимусе.

3. Th1, Th2, Th17 и другие субпопуляции Th. Дифференцировка, характеристика продуцируемых ими цитокинов.

Кафедра иммунологии МБФ

Заведующий кафедрой
Хаитов Муса Рахимович
Доктор медицинских наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Методические указания для подготовки к зачету

изучить учебный материал по учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Перечень тем рефератов

3 семестр

1. Теории иммунитета. Исторические аспекты. Роль отечественных ученых. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория "боковых цепей" П. Эрлиха.

2. Инструктивные и селекционные теории антителообразования. Селекционная теория Н. Ерне.

3. Клонально-селекционная теория М. Бернета, значение для развития иммунологии.

4. Адъюванты, природа, характеристика.

5. Реакции адаптивного иммунитета в противоинфекционном и противоопухолевом иммунитете

6. Трансплантационный иммунитет. Особенности трансплантации солидных и лимфоидных органов.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Основы общей иммунологии: учебное пособие для медицинских вузов, Ганковская Л. В., 2014	Иммунная система. Структурно-функциональная организация. Адаптивный иммунный ответ.	1349	
2	Иммунология: учебник, Хаитов Р. М., 2023	Иммунная система. Структурно-функциональная организация. Адаптивный иммунный ответ.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970477526.html
3	Нейроиммунология в клинике и эксперименте, Портнов А. А., 1975	Иммунная система. Структурно-функциональная организация. Адаптивный иммунный ответ.	1	
4	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник, Ковальчук Л. В., Ганковская Л. В., Мешкова Р. Я., 2014	Иммунная система. Структурно-функциональная организация. Адаптивный иммунный ответ.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html
5	Иммунология: практикум: учебное пособие, Ковальчук Л.В., Игнатьева Г.А., Ганковская Л.В., 2015	Иммунная система. Структурно-функциональная организация. Адаптивный иммунный ответ.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система РНИМУ https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/
2. Консультант студента http://www.studentlibrary.ru
3. Полнотекстовая коллекция ведущих журналов по биомедицинским исследованиям «Pub Med» https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
4. Реферативная и аналитическая база научных публикаций и цитирования издательства Elsevier «Scopus» https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic
5. Аналитическая и цитатная база данных журнальных статей компании Thomson Reuters «Web of Science» https://clarivate.com/
6. https://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека
7. https://nlr.ru/ - Российская национальная библиотека
8. Федеральная электронная медицинская библиотека https://femb.ru/

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.

11. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
12. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
13. Платформа «Kinescope» - лицензия до 11.03.2027 г.
14. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
15. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
16. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Электронная информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н. И. Пирогова

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет” , Ноутбук , Экран для проектора , Проектор мультимедийный
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.