

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)**

Медико-биологический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан медико-
биологического факультета
д-р биол. наук, проф.
_____ Е.Б. Прохорчук

«28» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.34 «ИММУНОЛОГИЯ»

для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
специализация: Биомедицина

Москва 2023 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.34 "Иммунология" (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 «Фундаментальная и прикладная биология».

Специализация образовательной программы: Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре иммунологии МБФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Ганковской Л.В., д-ра мед.наук, профессора.

Составители:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Ганковская Людмила Викторовна	д-р мед. наук, проф.	Профессор кафедры иммунологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Хорева Марина Викторовна	д-р мед. наук, доцент	Профессор кафедры иммунологи МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Громова Татьяна Вячеславовна	канд. биол. наук	Доцент кафедры иммунологи МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
4.	Греченко Вячеслав Владимирович	канд. мед. наук	Доцент кафедры иммунологи МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иммунологии МБФ (Протокол № 48 от «27» июня 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п .	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Чаусова С.В.	д-р мед.наук, доцент	зав. кафедрой общей патологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 7 от «28» июня 2023 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. №675 (далее – ФГОС ВО (3++)).

2) Общая характеристика образовательной программы.

3) Учебный план образовательной программы.

4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1 Целью освоения дисциплины является формирование у студентов представления об общих закономерностях развития, структурно - функциональной организации иммунной системы.

1.1.2 Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Приобретение студентами знаний об иммунологии как предмете в целом, формирование представлений об иммунной системе как одной из важнейших систем в организме;
- Изучение структурно-функциональных и возрастных особенностей иммунной системы в норме.
- Формирование представлений о молекулярно-генетических механизмах врожденного и адаптивного иммунитета, стадиях развития и регуляции иммунного ответа.
- Обучение методам работы с лабораторными животными, основным иммунологическим методам исследования (ИФА, проточная цитометрия и др.).
- освоение принципов моделирования иммунных процессов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях;
- 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 7 семестре и относится к обязательной части Блока Б.1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Иностранный язык; Общая и неорганическая химия; Органическая химия; Биохимия; Генетика; Гистология; Микробиология и вирусология; Молекулярная биология; Общая патология; Основы клеточной биологии; Физиология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Клиническая лабораторная диагностика; Молекулярная и клеточная иммунология; Медицинская иммунология; Современные технологии иммунотерапии; Иммунология репродукции; Иммунологические механизмы старения и возраст-ассоциированные патологии; Персонализированная медицина.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

7 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
Профессиональные компетенции		
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины		
ПК-2.ИД1 - Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.	Знать:	Источники научной и научно-технической информации
	Уметь:	собирать и обрабатывать научную и научно-техническую информацию
	Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	формулирования гипотез на основе литературных данных
ПК-2.ИД4 - Информировует научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях.	Знать:	Основные принципы постановки эксперимента, проведения исследования.
	Уметь:	Описывать результаты исследований, экспериментов, связанных с молекулярной иммунологией.
	Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	Интерпретации результаты исследований и представления их в виде докладов, публикаций.
ПК-3 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области биомедицинских исследований		
ПК-3.ИД-1 - Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента	Знать:	методики проведения иммунологических исследований
	Уметь:	оценить план и этапы научного эксперимента
	Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	проведения лабораторных иммунологических исследований
ПК-3.ИД-2 - Руководит научными исследованиями в области биомедицины	Знать:	методики проведения иммунологических исследований
	Уметь:	оценить план научного эксперимента
	Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	навыками составления плана научно-исследовательской работы

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													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Учебные занятия																
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>		96							96							
Лекционное занятие (ЛЗ)		32							32							
Семинарское занятие (СЗ)		56							56							
Практическое занятие (ПЗ)																
Практикум (П)																
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)																
Лабораторная работа (ЛР)																
Клинико-практические занятия (КПЗ)																
Специализированное занятие (СПЗ)																
Комбинированное занятие (КЗ)																
Коллоквиум (К)		8							8							
Контрольная работа (КР)																
Итоговое занятие (ИЗ)																
Групповая консультация (ГК)																
Конференция (Конф.)																
Иные виды занятий																
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>		48							48							
Подготовка к учебным аудиторным занятиям																
Подготовка истории болезни																
Подготовка курсовой работы																
Подготовка реферата																
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)																
Промежуточная аттестация																
<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>																
Зачёт (З)																
Защита курсовой работы (ЗКР)																
Экзамен (Э)**		9							9							
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>																
Подготовка к экзамену**		27							27							
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	180							180							
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	5							5							

3. Содержание дисциплины (модуля)

3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1. Иммунная система. Структурно-функциональная организация.			
1	ПК-2 ПК-3	Тема 1. Введение в иммунологию. Врожденный и приобретенный иммунитет.	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, основные 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. Врожденный иммунитет. Современные представления о клеточных (макрофаги, нейтрофилы, дендритные клетки, NK клетки, тучные клетки) и гуморальных (комплемент, цитокины, хемокины, катионные противомикробные пептиды) факторах 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.
		Тема 2. Антигены и Антитела.	Антигены. Определение и характеристика, основные свойства антигена. Антигенная детерминанта (эпитоп). Виды антигенной специфичности. Гаптены. Аллергены. Адьюванты, 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.
		Тема 3. 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.

		Тема 4. Иммунная система	Структурно-функциональная характеристика иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы. Имунопоэз 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 (Th, Tc, Treg, B1, B2 и др), антиген-представляющие клетки. Миграция и рециркуляция клеток иммунной системы. Понятие о рецепторах, дифференцировочных и других маркерах. Современные методы выделения и идентификации клеток иммунной системы.
Раздел 2. Адаптивный иммунный ответ. Введение в клиническую иммунологию.			
2	ПК-2 ПК-3	Тема 5. 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.
		Тема 6. Иммунный ответ.	Антигенпредставляющие клетки, происхождение, характеристика, роль в иммунном ответе. Процессинг и презентация антигенов Т лимфоцитам. Феномен «двойного распознавания». Иммунный ответ, основные фазы. Факторы, определяющие дифференцировку Th. Основные субпопуляции Th (Th1, Th2, Th17 и др.), их роль в иммунном ответе. Стадии иммунного ответа: переработка, презентация и распознавание 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.
		Тема 7. Введение в клиническую иммунологию	Введение в клиническую иммунологию. Механизмы иммунологических нарушений при развитии первичных и вторичных иммунодефицитов. Оценка иммунного статуса человека

3.2. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

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

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	ОУ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7 семестр										
		Раздел 1. Иммунная система. Структурно-функциональная организация.								
		Тема 1. Введение в иммунологию. Врожденный и приобретенный иммунитет.								
1	ЛЗ	Определение иммунологии, предмет и задачи. Основные этапы развития иммунологии. Современное определение иммунитета.	2	Д	*					
2	ЛЗ	Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы.	2	Д	*					
3	ЛПЗ	Иммунологическая лаборатория, оборудование, объекты исследования. Иммунная система, строение и функция.	4	Т	*	*				
4	ЛПЗ	Принципы работы с иммунокомпетентными клетками. Выделение клеток из центральных и периферических органов иммунной системы мышей.	4	Т	*	*	*			
5	ЛПЗ	Врожденный иммунитет. Клеточные и гуморальные факторы. Рецепторы врожденного иммунитета, особенности распознавания.	4	Т	*	*				
		Тема 2. Антигены и Антитела.								
6	ЛЗ	Антигены и антитела.	2	Д	*					
7	ЛПЗ	Антигены и Антитела. Строение, свойства антител. Методы получения специфических антител. Методы определения антител.	4	Т	*	*				
		Тема 3. Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости.								
8	ЛЗ	Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости мыши и человека.	2	Д	*					
9	ЛПЗ	Главный комплекс гистосовместимости: антигены I и II классов. Инбредные, конгенные и трансгенные животные. Получение, применение.	4	Т	*	*				
		Тема 4. Иммунная система								
10	ЛЗ	Т-лимфоциты, характеристика, субпопуляции, основные этапы антигеннезависимой дифференцировки. Т-клеточный рецептор	2	Д	*					
11	ЛЗ	В-лимфоциты, характеристика, субпопуляции, основные этапы антигеннезависимой дифференцировки. В-клеточный рецептор.	2	Д	*					

12	ЛПЗ	Маркеры и рецепторы лимфоцитов. Методы их выявления.	4	Т	*	*				
13	ЛПЗ	Основы дифференцировки иммунокомпетентных клеток.	4	Т	*	*				
14	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 1</i>	4	Р	*	*				
		Раздел 2. Адаптивный иммунный ответ. Введение в клиническую иммунологию.								
		Тема 5. Цитокины								
15	ЛЗ	Система цитокинов. Классификация, общая характеристика, роль цитокинов в иммунном ответе	2	Д	*					
16	ЛПЗ	Цитокины. Методы тестирования цитокинов в биологических жидкостях. Иммуноферментный анализ.	4	Т	*	*	*			
		Тема 6. Иммунный ответ.								
17	ЛЗ	Иммунный ответ, основные фазы.	2	Д	*					
18	ЛЗ	Взаимодействие клеток при развитии клеточного иммунного ответа. Эффекторный механизмы. Механизмы цитолиза.	2	Д	*					
19	ЛЗ	Гуморальный иммунный ответ. Эффекторные механизмы.	2	Д	*					
20	ЛЗ	Мукозальный иммунитет	2	Д	*					
21	ЛЗ	Противоопухолевый иммунитет	2	Д	*					
22	ЛЗ	Регуляция иммунного ответа	2	Д	*					
23	ЛЗ	Иммунологическая толерантность	2	Д	*					
24	ЛПЗ	Антигенпредставляющие клетки. Характеристика. Методы получения.	4	Т	*	*				
25	ЛПЗ	Методы оценки цитотоксической активности лимфоцитов (Т-киллеры, NK-клетки, макрофаги).	4	Т	*	*				
26	ЛПЗ	Механизм отторжения трансплантата. Реакция трансплантат против хозяина. Иммунные реакции клеточного типа (отторжение трансплантата, РТПХ, ГЗТ и др.). Экспериментальная модель ГЗТ.	4	Т	*	*				
27	ЛПЗ	Гуморальный иммунный ответ. Методы выявления антителообразующих клеток	4	Т	*	*				
28	ЛПЗ	Иммунная биотехнология. Получение и тестирование моноклональных антител.	4	Т	*	*				
29	ЛПЗ	Иммунологическая толерантность, характеристика. Центральная и периферическая толерантность.	4	Т	*	*				
		Тема 7. Введение в клиническую иммунологию								
30	ЛЗ	Введение в клиническую иммунологию. Механизмы иммунологических нарушений	2	Д	*					
31	ЛЗ	Оценка иммунного статуса человека	2	Д	*					
32	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по разделу 2</i>	4	Р	*	*				
		Всего часов за семестр:	96							
	Э	Промежуточная аттестация	9	ПА	*	*				
		Всего часов по дисциплине:	105							

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной	Выполнение обязательно

				форме	
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПКН)	Проверка нормативов	ПКН	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины.

Планируемые результаты обучения по темам и/или разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

7 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0	1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0	1
Экзамен	Э	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	ПА	20	0	1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся

(по видам контроля и видам работы)

7 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/в иды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	32	13,7 9	Контроль присутствия	П	10	32	13,7 9	0,31
Текущий тематический контроль	50	160	68,9 7	Опрос устный	В	40	140	60,3 5	0,29
				Выполнение лабораторной работы	В	10	20	8,62	0,5
Текущий рубежный (модульный) контроль	50	40	17,2 4	Опрос устный	В	50	40	17,2 4	1,25
Мах. кол. баллов	100	232							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины.

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

7 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
- устный (письменный) опрос по билетам
- 3) Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену.

1. Современное определение иммунологии, этапы ее развития. Вклад Л.Пастера, И.И. Мечникова, П.Эрлиха в развитие иммунологии. Роль отечественных ученых в иммунологии. Нобелевские лауреаты в области иммунологии. Определение иммунитета. Понятие о врожденном и приобретенном иммунитете: клеточные и гуморальные факторы. Основные характеристики иммунокомпетентной клетки.

2. Антигены, понятие, определение, физико-химическая природа, виды антигенной специфичности, аллергены, гаптены, митогены. Антигенная детерминанта (эпитоп). Т-зависимые и Т-независимые антигены. Пути поступления антигена в организм.

3. Антитела, понятие, исторические аспекты, определение, основные свойства, взаимодействие с антигеном и другими структурами. Иммуноглобулины, структура,

классы и субклассы, значение в иммунной системе. Активный центр антитела. IgM, строение, функциональная характеристика, функции. IgG, строение, характеристика, функции. IgA, характеристика, особенности строения, биологическая роль в организме. Иммунные процессы в слизистых тканях, роль IgA. IgE, особенности строения, функции. Динамика выработки антител разных классов иммуноглобулинов при первичном и вторичном иммунном ответе. Реакции взаимодействия антиген-антитело. Антигенные детерминанты антител. Моноклональные антитела, характеристика, области применения. Гибридомная биотехнология, этапы получения моноклональных антител.

4. Понятие об иммунной системе, структура, уровни организации, онтогенез и филогенез. Центральные и периферические органы иммунной системы. Становление иммунной системы в эмбриогенезе. Возрастные особенности тимуса, костного мозга и др. органов иммунной системы. Понятие о гемопоэтической стволовой клетке, свойства, маркеры, характеристика, пути дифференцировки, роль стромы и медиаторов, значение в иммунной системе. Лимфоидная и миелоидная родоначальные клетки, характеристика, пути развития. Роль отечественных ученых в учении о стволовых клетках.

5. Тимус, строение, возрастные особенности. Развитие тимуса. Тимические гормоны. Происхождение и дифференцировка Т-лимфоцитов, роль микроокружения тимуса, роль факторов транскрипции. Негативная и позитивная селекция в тимусе, основные дифференцировочные маркеры, субпопуляции. Понятие о «наивных» клетках, характеристика, дифференцировка вне тимуса. Понятие о субпопуляциях Т-лимфоцитов (CD4-хелперы и CD8-цитотоксические), маркеры, характеристика, основные свойства. Происхождение субпопуляций Th. Th1, Th2, Th 17, дифференцировка, характеристика продуцируемых ими цитокинов. Понятие о регуляторных Т-клетках, свойства, маркеры. Субпопуляции регуляторных Т-клеток Treg, Tr1, Th3 механизмы супрессорного действия. Т-хелперы фолликулярные (Tfh), взаимодействие с В-клетками.

6. Происхождение и дифференцировка В-лимфоцитов, роль костного мозга, бursы Фабрициуса, основные дифференцировочные маркеры, онтогенез. Роль цитокинов и их рецепторов.

7. Происхождение и дифференцировка NK-клеток, основные дифференцировочные маркеры, роль в иммунных процессах. Природа рецепторов NK-клеток. NKT-клетки, роль в иммунных процессах.

8. Современные представления о клетках моноцитарно-макрофагального ряда. Происхождение моноцитарно-макрофагальных клеток, основные дифференцировочные маркеры, рецепторы, роль в иммунных процессах. Пути развития моноцитов. Фагоцитарные реакции, природа фагоцитарных клеток, дыхательный взрыв, механизмы. Происхождение и функции нейтрофилов.

9. Современные представления о паттерн-распознающих рецепторах врожденного иммунитета. Характеристика Toll-подобных рецепторов, разнообразие. Структура, распределение на клетках организма, основные сигнальные пути. Экзогенные и эндогенные лиганды TLR.

10. Понятие о маркерах и рецепторах лимфоцитов (CD классификация), роль на разных этапах развития иммунного ответа. Антигенраспознающие рецепторы, характеристика Т-клеточных рецепторов для антигена, молекулярная структура. $\alpha\beta$ - и $\gamma\delta$ -TCR, CD3, CD4, CD8 молекулы, строение, роль в иммунологических реакциях. Понятие об ИТАМ. Пре-Т и В-рецепторы. Развитие Т-клеточного рецептора. В-клеточный рецептор, молекулярная структура, функции, развитие. Fc-рецепторы, строение, функции.

11. Понятие об адгезивных молекулах, классификация, характеристика, значение в миграции и рециркуляции клеток иммунной системы. Интегрины, роль в иммунных реакциях.

12. Антигенпредставляющие клетки, природа, происхождение, молекулярные механизмы переработки и представления антигена. Дендритные клетки, характеристика, роль в иммунных реакциях. Профессиональные и непрофессиональные дендритные

клетки, характеристика. Субпопуляции дендритных клеток (миелоидные, плазматоидные, клетки Лангерганса). Молекулярные механизмы взаимодействия дендритной клетки и Т-лимфоцита, значение рецепторов и растворимых факторов. Понятие о липидных рафтах. Иммунологический синапс структура. Механизмы распознавания антигена, феномен двойного распознавание. Антигенпредставляющая функция В-клеток, макрофагов (особенности).

13. Основные этапы развития иммунной реакции, первичный и вторичный иммунный ответ. Механизмы активации лимфоцитов. Сигнальные пути при активации Т-клеток. Фазы развития иммунного ответа. Выбор типа иммунного ответа. Гуморальный иммунный ответ, взаимодействие клеток, регуляция. Эффекторные механизмы гуморального иммунного ответа. Иммунные процессы в слизистых, роль IgA. Иммунологическая память, природа и характеристика клеток-памяти. Иммунные реакции клеточного типа: цитотоксический Т-клеточный иммунный ответ, воспалительный Т-клеточный иммунный ответ. Цитотоксические реакции, природа клеток, рецепторы, эффекторные механизмы.

14. Механизмы апоптоза и некроза в иммунной системе, роль рецепторов и внутриклеточных факторов. Факторы, регулирующие апоптоз. Значение апоптоза в иммунопатологии.

15. Цитокины, классификация, природа, свойства, клетки-продуценты и мишени. Рецепторы цитокинов, классификация, характеристика. Провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ФНО α , ИЛ-6, ИФ γ), характеристика, системное действие. Интерлейкины, характеристика, свойства. Колонистимулирующие факторы, характеристика, свойства. Интерфероны, характеристика, свойства. Хемокины, характеристика, свойства. Фактор некроза опухоли, характеристика, свойства. Противовоспалительные цитокины (ИЛ-10, ТФР β). Цитокины, вырабатываемые Th1 и Th2, роль в иммунном ответе.

16. Основы иммуногенетики. Исторические аспекты. Главный комплекс гистосовместимости, строение у мыши (H-2) и человека (HLA), генный состав, функции, общебиологическое значение, роль в иммунных процессах. Распространение и структура молекул МНС классов I и II. Понятие о генах иммунного ответа. Генетический контроль иммунного ответа, доказательства. Модели и подходы к оценке генетического контроля иммунного ответа. Значение HLA комплекса в биологии и медицине. Генетика иммуноглобулинов, пути формирования разнообразия антител. Генетика Т-клеточного рецептора, формирование разнообразия. Инбредные животные в иммунологии. Экспериментальные модели в иммунологии ("нокаутирование" и трансфекция генов). Инбредные линии, конгенные линии животных, пути создания, характеристика.

17. Иммунная толерантность, понятие о центральной и периферической толерантности, значение возраста, отмена толерантности.

18. Теории иммунитета, инструктивные и селективные теории иммунитета, теория иммунологической сети, роль отечественных ученых. Вклад И.И. Мечникова, П.Эрлиха, М.Бернета, Н.Йерне. Значение для вакцинологии.

19. Методы получения антител. Методические особенности получения моноклональных антител. Тестирование моноклональных антител.

20. Методы выявления маркеров и рецепторов лимфоидных клеток: иммуофлюоресцентные методы, метод розеткообразования, метод проточной цитофлюориметрии.

21. Методы выявления антителообразующих клеток (методы Эрне, ELISPOT) Иммунологические феномены, основанные на взаимодействии антиген-антитело.

22. Получение и оценка свойств моноцитарно-макрофагальных клеток. Оценка миграционной активности макрофагов. Хемилюминесцентные методы в иммунологии.

23. Биологические методы тестирования цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-2, ФНО, МИФ, ИФН)

24. Методы оценки цитотоксических лимфоцитов. Методы выявления функциональной активности NK-клеток.

25. Особенности работы с клетками иммунной системы. Методы культивирования лимфоцитов. Культура клеток in vitro. Культура клеток in vivo.

26. Выделение мононуклеарных клеток из периферической крови. Выделение моноцитов из периферической крови.

27. Методы разделения лимфоцитов.

28. РБТЛ.

29. Радиальная иммунодиффузия (м-д Манчини). Иммуноэлектрофорез, модификации, применение. Рокет-иммуноэлектрофорез. Иммуноферментные методы, возможности применения, модификации. Радиоиммунный анализ. Иммуноблоттинг.

30. ELISPOT, внутриклеточное окрашивание цитокинов.

31. Полимеразная цепная реакция.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.

7 семестр.

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Иммунология
Специальность	Фундаментальная и прикладная биология
Семестры	7
Трудоемкость семестров в часах (Тдсi)	180
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	180
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросi)	1,0
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины	0,7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)	0,3

Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос устный	ОУ	В	20	100	5	1,5

- * виды работы, см. условные обозначения в разделе 4.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «Иммунология» по специальности «Фундаментальная и прикладная биология»:

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)

Кафедра иммунологии

Экзаменационный билет № 1

для проведения экзамена по дисциплине «Иммунология»

по специальности «Фундаментальная и прикладная биология»

1. Современное определение иммунитета. Понятие о приобретенном и врожденном иммунитете.
2. Гуморальный иммунный ответ. Эффекторные механизмы.
3. Метод проточной цитофлуориметрии.

Заведующий кафедрой _____

Хаитов М.Р.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимися учебной дисциплины «**Иммунология**» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции) и занятия семинарского типа (семинарские занятия, коллоквиумы), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- 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.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- 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.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- подготовки тематических сообщений и выступлений;
- выполнения письменных контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «**Иммунология**» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий

контроль включает в себя текущий тематический контроль и текущий рубежный (модульный) контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

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

9.1. Литература по дисциплине (модулю):

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Основы общей иммунологии [Текст] : учеб. пособие для мед. вузов / [Л. В. Ганковская, Л. С. Намазова-Баранова, Р. Я. Мешкова и др.] ; под ред. Л. В. Ганковской и др. - Москва : ПедиатрЪ, 2014.	14	
2	Иммунология [Текст] : учеб. для мед. вузов / Р. М. Хаитов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 311 с. : ил. + CD.	14	
3	Иммунология : учебник / Р. М. Хаитов. - 3-е изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс] ,2018 - 496 с.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
4	Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Ярилин. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с. : ил.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
5	Иммунология : практикум : клеточные, молекулярные и генетические методы исследования [Текст] : учеб. пособие [для мед. вузов] / [Ковальчук Л. В. и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской. - М. : ГЭОТАРМедиа, 2010	16	
6	Иммунология [Электронный ресурс] : практикум : клеточ., молекуляр. и генет. методы исслед. : [учеб. пособие для высш. проф. образования] / [Ковальчук Л. В. и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука и др. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 176 с. : ил.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
7	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Текст] : [учеб. для вузов] / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я.	22	

	Мешкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.		
8	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии : учебник [Электронный ресурс] / Ковальчук Л. В. , Ганковская Л. В. , Мешкова Р. Я. ,2014- 640 с.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
9	Иммунология : [Электронный ресурс] практикум : учебное пособие / Под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской.,2015 - 176 с.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp
10	Иммунология [Электронный ресурс] : атлас / Р. М. Хаитов, А. А. Ярилин, Б. В. Пинегин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 624 с. : ил.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
11	Аллергология и иммунология : [Электронный ресурс] национальное руководство / под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. ,2014- 640 с.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
12	Вакцины и вакцинация [Электронный ресурс]: нац. рук. / [О. И. Лябис и др.] ; под ред. В. В. Зверева, Р. М. Хаитова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 644 с. : ил.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
13	Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] / У. Левинсон. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2020. –1184 с.– (Лучший зарубежный учебник).	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
14	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Электронный ресурс] : учебник : в 2 т. Т. 1 / [Зверев В. В. и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Удаленный доступ 15 Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 448 с. : ил.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
15	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Электронный ресурс] : учебник : в 2 т. Т. 2 / [А. Ю. Миронов и др.] ; под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 477 с. ил.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp
16	Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний [Электронный ресурс] / А. А. Романюха ; под ред. Г. И. Марчука. – Москва : БИНОМ. Лаб. знаний,– 2020.	-	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
17	Иммунобиология по Джанвю [Электронный ресурс] / К. Мерфи, К. Уивер, Г. А. Игнатъева и др. – Москва : Логосфера, 2020.	-	http://books-up.ru .
18	Congenital and Acquired Immunodeficiencies. Autoimmune and Allergic Diseases [Electronic resource] : Book of problems / Pirogov Rus. Nat. Research Med. Univ. - Electronic data. - Moscow : RSMU, 2018. - Загл. с экрана. - Adobe Acrobat Reader.	-	http://rsmu.informsystema.ru/loginuser?login=Читатель&password=010101

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>
2. Консультант студента <https://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. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
7. Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

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

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета.

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения. Оснащение: наборы наглядных электронных материалов по различным разделам дисциплины, учебная мебель (столы, стулья), ноутбук, проектор, экран.

Лаборатория для проведения лабораторно – практических занятий и для выполнения студентами экспериментальных работ. Оснащена: весы портативные Scout Pro SPS2001F; камера для горизонтального электрофореза в агарозных гелях BioRad Mini Sub Cell GT; термостат программируемый для проведения ПЦР анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-Терцик; трансиллюминатор, ECX-A15. M, Vilber Lourmat; Анализатор иммуноферментных реакций Униплан; термошейкер "PST-60HL-4"; Минирокер-шейкер MR-1, лабораторная посуда.

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.

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 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 и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложения:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Хаитов М.Р.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	6
3.	Содержание дисциплины (модуля)	7
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	9
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	12
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	14
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	17
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	19
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	20
	Приложения:	
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	22
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	