

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.12.2023 15:37:39

Уникальный программный ключ:

7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

Федоровский

высшего образования

«Московская государственная академия ветеринарной медицины и

биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УРиМП

П.Н. Абрамов

20.12.25 г.



*Кафедра
имmunологии и биотехнологии*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Экспериментальная иммунология»

направление подготовки
06.04.01 Биология

профиль подготовки
Прикладная иммунология

уровень высшего образования
магистратура

форма обучения: очная

год набора: 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- Приказа Министра Минобрнауки РФ № 934 от «11» августа 2020 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «28» августа 2020 г., регистрационный № 59532);
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 Биология;
- профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденного Минтрудом России № 431н «22» мая 2017 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «10» июля 2017 г., регистрационный № 47346);
- профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 сентября 2022 г. № 561н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 октября 2022, регистрационный № 70562);
- профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021, регистрационный № 66403).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой

(должность)

Н.В. Пименов

(ФИО)

Ст. преподаватель

(должность)

К.Ю. Пермякова

(ФИО)

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры
вирусологии и
микробиологии имени
академика В.Н. Сюрина
ФГБОУ ВО МГАВМиБ –
МВА имени К.И.
Скрябина

(должность)

Е.И. Ярыгина

(ФИО)

...

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

...

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии
Протокол заседания № 18 от «18» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой
(должность)

(подпись, дата)

Н.В. Пименов
(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии
Протокол заседания № 5 от «18» июня 2025 г.

Председатель комиссии
(должность)

(подпись, дата)

М.В. Горбачева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-
методического
управления
(должность)

(подпись, дата)

Т.В. Лепёхина
(ФИО)

Руководитель сектора
обеспечения качества
образования
(должность)

(подпись, дата)

Е.Л. Завьялова
(ФИО)

Декан факультета
биотехнологии и экологии
(должность)

(подпись, дата)

М.В. Новиков
(ФИО)

Директор библиотеки
(должность)

(подпись, дата)

Н.А. Москвитина
(ФИО)

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование знаний о роли и месте экспериментальных моделей в научных иммунологических исследованиях и доклинических испытания иммунотропных средств. Умения выбрать адекватную экспериментальную модель, используемую в иммунологии, умение применять принципы и методы построения экспериментальной биомодели. Выработка навыков работы с лабораторными животными.

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение методологических приемов научных исследований от гипотезы до теории через эксперимент, оценка адекватности экспериментальных биомоделей.

-изучение принципов применения и методов создания экспериментальных и теоретических моделей в научных исследованиях, доклинических испытаниях иммунотропных средств, построения экспериментальных биомоделей иммунопатологий животных, воспроизведение известных и разработка новых экспериментальных моделей.

-использование методов математической и статистической обработки для анализа результатов эксперимента, навыки работы с лабораторным инструментарием.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология дисциплина «Экспериментальная иммунология» относится к базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Молекулярная и клеточная иммунология», «Иммунофармакология».

Дисциплина «Экспериментальная иммунология» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯМИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-1. Способен использовать и применять	ОПК-1.1. Знает: современные актуальные проблемы, основные	Знать: современные представления и основные открытия в области иммунофизиологических и

	<p>фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>открытия и методологические разработки в области иммунологии и смежных наук</p>	<p>иммунопатологических процессах в организме млекопитающих</p>
		<p>ОПК-1.2. Умеет: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств, формулировать инновационные предложения для решения соответствующих проблем</p>	<p>Уметь: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств, формулировать инновационные предложения для решения соответствующих проблем</p>
		<p>ОПК-1.3. Владеет: навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений</p>	<p>Владеть: навыком деловых коммуникаций в области методов построения адекватной экспериментальной биомодели в иммунологии; навыками работы с лабораторными животными; использования методов математической и статистической обработки и анализа результатов эксперимента</p>
2.	<p>ПК-2 – Способен творчески использовать знания и методологию фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии и биофизики, применять основные методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики,</p>	<p>ИД-1_{ПК 2.1} Знать экологическое законодательство РФ, нормативно- методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основы природоохранных биотехнологий; методы проведения экологического</p>	<p>Знать: закономерности развития иммунного ответа в онтогенезе, методические основы постановки иммунологического диагноза и иммунотерапии</p>

	<p>биохимии в научных исследованиях, способен к разработке и применению природоохранных экологических технологий, контролю безопасности биопрепаратов</p>	<p>мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов; методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам</p>	
	<p>ИД-2 пк 2.2. Уметь Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов</p>	<p>Уметь: моделировать физиологические и экспериментальные патологические процессы на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования и экспериментальных животных; критически анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы</p>	
	<p>ИД-пк 2.3. Владеть методологией проведения научно-исследовательских работ в области прикладной иммунологии</p>	<p>Владеть методологическими приемами научных исследований от гипотезы до теории через эксперимент, методами оценки адекватности экспериментальных биомоделей</p>	

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа*.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего,	Очная форма обучения
--------------------	--------	----------------------

	час.	семестр		
		3		
Общий объем дисциплины	144	144		
Контактная работа:	64,65	64,65		
лекции	26	26		
занятия семинарского типа, в том числе:	36	36		
практические занятия, включая коллоквиумы	36	36		
лабораторные занятия	-	-		
другие виды контактной работы	2,65	2,65		
Самостоятельная работа обучающихся:	61,35	61,35		
изучение теоретического курса	40,35	40,35		
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	17	17		
подготовка курсовой работы	-	-		
другие виды самостоятельной работы	4	4		
Промежуточная аттестация:	18	18		
зачет	-	-		
зачет с оценкой	-	-		
экзамен	18	18		
другие виды промежуточной аттестации	-	-		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения			ИДК	
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.			
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Теория планирования эксперимента и моделирования основных иммунологических процессов <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>	6	8	-	20	ОПК-1 ПК-2
2.	Экспериментальное моделирование иммунного ответа, основных иммунопатологий, оценка иммунотропности и иммунотоксичности лекарственных средств и факторов окружающей среды	12	18	-	30	ОПК-1 ПК-2
3.	Методы исследования клеточного и гуморального иммунитета, анализ	8	10	-	11,35	ОПК-1 ПК-2

	полученных результатов с применением методов математической и статистической обработки, навыки работы с лабораторным инструментарием и животными.				
Итого:		26	36	-	61,35

5.2 Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Теория планирования эксперимента и моделирования основных иммунологических процессов <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>	Цели и задачи, объекты и методы экспериментального моделирования. Роль эксперимента в изучении иммунологических механизмов	6		
2.	Экспериментальное моделирование иммунного ответа, основных иммунопатологий, оценка иммунотропности и иммунотоксичности лекарственных средств и факторов окружающей среды	Модели аллергических реакций, аутоиммунных патологий, иммунодефицитов и опухолеобразования	6		
		Оценка иммунотропности и иммунотоксичности новых лекарственных препаратов и факторов окружающей среды	6		
3.	Методы исследования клеточного и гуморального иммунитета, анализ полученных результатов результатов с применением методов математической и статистической обработки, навыки работы с лабораторным инструментарием и животными	Иммунологические методы оценки иммунного статуса, статистические методы анализа, правила работы с лабораторными животными	8		

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			Очно	очно-заочно	заочно
1.	Теория планирования	Практическое применение приемов и принципов планирования эксперимента и моделирования	8		

	эксперимента и моделирования основных иммунологических процессов <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>	основных иммунологических процессов		
2.	Экспериментальное моделирование иммунного ответа, основных иммунопатологий, оценка иммунотропности и иммунотоксичности лекарственных средств и факторов окружающей среды	Модельные системы организменного уровня. Линейные животные. Безмикробные животные	2	
		Модельная система по определению процессов пролиферации и дифференцировки эндогенных стволовых кроветворных клеток в селезенке мышей и закономерностей функционирования стволовых кроветворных клеток, Т- и В-лимфоцитов	2	
		Модельная система по индукции гиперчувствительности замедленного (ГЗТ) и немедленного (ГНТ) типов и ее выраженности у мышей	4	
		Модельные системы на основе культуры клеток по изучению механизмов гуморального и клеточного иммунитета, клеточных взаимодействий	4	
		Модельная система по определению числа антителообразующих клеток и их предшественников в селезенке мышей Модификация Каннингема определения численности продуцентов антител	4	
		Модельные системы по изучению в культуре <i>in vivo</i> активности факторов биологической, физической или химической природы	2	
3.	Методы исследования клеточного и гуморального иммунитета, анализ полученных результатов результатов с применением методов математической и статистической обработки, навыки работы с лабораторным инструментарием и животными	Количественные и функциональные методы оценки клеточного иммунитета. Методы оценки гуморального врожденного и адаптивного иммунитета. Методы анализа полученных данных. Законодательство в области работы с лабораторными животными	6	
		Этические аспекты работы с лабораторными животными и их практическая реализация Биология лабораторных грызунов	4	
Итого:			36	

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
-----------	----------------------	--------------	---------	-------------

	дисциплины (модуля)			Очно	очно- заочно	заочно
1.	Теория планирования эксперимента и моделирования основных иммунологических процессов <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>	Обработка и анализ полученных результатов иммунологических экспериментов. Математическая и статистическая обработка результатов эксперимента. Интерпретация результатов иммунологического эксперимента	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	20		
2.	Экспериментальное моделирование иммунного ответа, основных иммунопатологий, оценка иммунотропности и иммунотоксичности лекарственных средств и факторов окружающей среды	Адьюванты, схемы гипериммунизации. Контроль качества доклинических исследований. Классификация иммунотропных средств. Модели экспериментальной онкологии.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	30		
3.	Методы исследования клеточного и гуморального иммунитета, анализ полученных результатов с применением методов математической и статистической обработки, навыки работы с лабораторным инструментарием и животными	Методы оценки иммунного статуса. Изучение модификаций методов оценки иммунного статуса. Интерпретация протоколов проточной цитометрии.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	11,35		
Итого:				61,35		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень учебных изданий:

Основная литература:

1. Манько, В.М. Ветеринарная иммунология. Фундаментальные основы: учебник для вузов/ В.М. Манько, Д.А. Девришов. - М.: Агроревт, 2011. - 751 с.: цв.ил, рис., табл.

Электронные издания:

1. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плещакова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 500 с. — ISBN 978-5-507-47161-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333989> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кисленко, В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) : учебник / В.Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 214 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/8729. - ISBN 978-5-16-010964-0. -

Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2059565> (дата обращения: 01.06.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Кисленко, В. Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии : учебное пособие / В. Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 232 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-010543-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1009783> (дата обращения: 01.06.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Денисенко, В.Н. Ветеринарная иммунопатология: лекция/ В.Н. Денисенко, Ю.С. Круглова; МГАВМиБ. - М., 2012. - 40с.: табл. – Текст: непосредственный.

2. Куриленко, А.Н. Бактериальные и вирусные болезни молодняка сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студентов вузов по спец.: "Ветеринария"/ А.Н. Куриленко, В.Л. Крупальник, Н.В. Пименов. - М.: КолосС, 2006. - 294 с. – Текст: непосредственный.

Электронные издания:

1. Госманов, Р. Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2377-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209699> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Калмыкова, М. С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции : учебное пособие для вузов / М. С. Калмыкова, М. В. Калмыков, Р. В. Белоусова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 80 с. — ISBN 978-5-507-52896-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462281> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM. COM»	https://znanium.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	https://rucont.ru	Режим доступа: для авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	Elibrary	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

6.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Экспериментальная иммунология» включает в себя:

1. Другие методические материалы.

1. Левкова, Е. А. Иммунология и клиническая иммунология. Аутоиммунные заболевания : учебное пособие для вузов / Е. А. Левкова, О. Г. Елисютина, О. В. Аплевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 44 с. — ISBN 978-5-507-50905-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487181> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Левкова, Е. А. Клиническая иммунология: первичные иммунодефициты : учебное пособие для вузов / Е. А. Левкова, О. В. Аплевич, Н. С. Татаурщикова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 68 с. — ISBN 978-5-507-50746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/461138> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экспериментальная иммунология» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации N 117 Иммунологического корпуса	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченнная доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во внеучебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу). Посадочных мест 25
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации N 118 Иммунологического корпуса	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченнная доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во внеучебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу). Посадочных мест 25
3	Помещение для самостоятельной работы № 219 Иммунологического корпуса	Комплект специализированной мебели, мультимедийное оборудование (электронная доска, компьютер). Посадочных мест 15
4	Помещение для самостоятельной работы N 102 Иммунологического корпуса	Комплект лабораторной мебели (в том числе мебели для хранения лабораторной посуды и расходных материалов), доска, системный блок ПЭВМ «OLDI» cthbb «Office», Монитор-телевизор, Philips UVSH LQ255T3LZ33, S LC4.3E Windows XP, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина. Посадочных мест 15

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Иммунологии и биотехнологии»
«18» июня 2025 года (протокол № 18).*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

*Кафедра
Иммунологии и биотехнологии*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Экспериментальная иммунология»

**направление подготовки
06.04.01 Биология**

**профиль подготовки
Прикладная иммунология**

**уровень высшего образования
магистратура**

форма обучения: очная

год приема: 2025

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Экзамен

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-1			
Знать: современные представления и основные открытия в области иммунофизиологических и иммунопатологических процессах в организме млекопитающих	Глубокие знания о современных представлениях и основных открытиях в области иммунофизиологических и иммунопатологических процессах в организме млекопитающих	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании о современных представлениях и основных открытиях в области иммунофизиологических и иммунопатологических процессов в организме млекопитающих	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о современных представлениях и основных открытиях в области иммунофизиологических и иммунопатологических процессов в организме млекопитающих	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о современных представлениях и основных открытиях в области иммунофизиологических и иммунопатологических процессов в организме млекопитающих	Неудовлетворительно	Не сформирован

<p>Уметь: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств.</p>	<p>Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств, формулировать инновационные предложения для решения соответствующих проблем</p>	Отлично	Высокий
	<p>Несущественные ошибки в умении анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств, формулировать инновационные предложения для решения соответствующих проблем</p>	Хорошо	Повышенный
	<p>Уметь частично анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств, формулировать инновационные предложения для решения соответствующих проблем</p>	Удовлетворительно	Пороговый
	<p>Не умение анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области экспериментальных моделей в иммунологии и доклинических испытаний иммунотропных средств. формулировать инновационные предложения для</p>	Неудовлетворительно	Не сформирован

	решения соответствующих проблем		
Владеть: навыком деловых коммуникаций в области методов построения адекватной экспериментальной биомодели в иммунологии; навыками работы с лабораторными животными; использования методов математической и статистической обработки и анализа результатов эксперимента	Полное владение навыком деловых коммуникаций в области методов построения адекватной экспериментальной биомодели в иммунологии; навыками работы с лабораторными животными; использования методов математической и статистической обработки и анализа результатов эксперимента	Отлично	Высокий
	Владение навыком деловых коммуникаций в области методов построения адекватной экспериментальной биомодели в иммунологии; навыками работы с лабораторными животными; использования методов математической и статистической обработки и анализа результатов эксперимента	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыком деловых коммуникаций в области методов построения адекватной экспериментальной биомодели в иммунологии; навыками работы с лабораторными животными; использования методов математической и статистической обработки и анализа результатов эксперимента	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие владения навыком деловых коммуникаций в области методов построения адекватной экспериментальной биомодели в иммунологии; навыками работы с лабораторными животными; использования методов математической и статистической обработки и анализа результатов	Неудовлетворительно	Не сформирован

	эксперимента		
ПК-2			
Знать: закономерности развития иммунного ответа в онтогенезе, методические основы постановки иммунологического диагноза и иммунотерапии	Глубокие знания о закономерностях развития иммунного ответа в онтогенезе, методических основах постановки иммунологического диагноза и иммунотерапии	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении о закономерностях развития иммунного ответа в онтогенезе, методических основах постановки иммунологического диагноза и иммунотерапии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о закономерностях развития иммунного ответа в онтогенезе, методических основах постановки иммунологического диагноза и иммунотерапии	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о закономерностях развития иммунного ответа в онтогенезе, методических основах постановки иммунологического диагноза и иммунотерапии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: моделировать физиологические и экспериментальные патологические процессы на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования и экспериментальных животных; критически анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы	Уметь моделировать физиологические и экспериментальные патологические процессы на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования и экспериментальных животных; критически анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы	Отлично	Высокий
	Уметь с ошибками моделировать физиологические и	Хорошо	Повышенный

	анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы	экспериментальные патологические процессы на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования и экспериментальных животных; критически анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы		
	Уметь частично моделировать физиологические и экспериментальные патологические процессы на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования и экспериментальных животных; критически анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы	Удовлетворительно	Пороговый	
	Не умение моделировать физиологические и экспериментальные патологические процессы на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования и экспериментальных животных; критически анализировать полученные экспериментальные данные и делать научные выводы	Неудовлетворительно	Не сформирован	
Владеть: методологическими приемами научных исследований от	Полное овладение методологическими приемами научных исследований от гипотезы до теории через	Отлично	Высокий	

гипотезы до теории через эксперимент, методами оценки адекватности экспериментальных биомоделей	эксперимент, методами оценки адекватности экспериментальных биомоделей		
	Владение методологическими приемами научных исследований от гипотезы до теории через эксперимент, методами оценки адекватности экспериментальных биомоделей	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методологическими приемами научных исследований от гипотезы до теории через эксперимент, методами оценки адекватности экспериментальных биомоделей	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методологических приемах научных исследований от гипотезы до теории через эксперимент, методами оценки адекватности экспериментальных биомоделей	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Экспериментальная иммунология	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-1 ПК-2

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится в 3 семестре 2 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к экзамену

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 6 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 5 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 44 шт. (Приложение 3).

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-1, ПК-2):

1. Законодательство в области работы с лабораторными животными
2. Этические аспекты работы с лабораторными животными и их практическая реализация
3. Биология лабораторных грызунов
4. Дизайн, планирование и осуществление процедур с лабораторными животными
5. Распознавание и облегчение боли, дистресса страдания у грызунов
6. Методы гуманной эвтаназии грызунов

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-1, ПК-2):

Задание №1 (выберите один вариант ответа)

Для повторяемости и статистической достоверности эксперимента на грызунах они должны быть:

1. Инбредными
2. Нелинейными
3. Линейными

Задание №2

Порода грызунов с дефектами иммунитета:

1. Wistar rat
2. Balb rat
3. Dark mouse
4. Immute mouse
5. Immune mouse

Задание №3

Какой наркоз запрещено вводить кроликам:

1. Кетопрофен
2. Кетамин
3. Ксилазин
4. Пропофол

Задание №4

Какое минимальное число грызунов должно быть включено в исследование для вычисления статистических данных:

1. 2-4
2. 4-6
3. 6-8
4. 8-10
5. Больше 10
6. Больше 5

Задание №5

К методам гуманной эвтаназии крыс НЕ относят:

1. Гильотину
2. Передозировку наркоза
3. Газовую камеру
4. Перерезание сонной артерии

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)

Вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-1, ПК-2):

1. Законодательство в области работы с лабораторными животными
2. Этические проблемы, связанные с использованием животных в науке. Этический принцип «3Rs» и современная концепция обеспечения благополучия животных в эксперименте
3. Применение принципов 3R при планировании исследований
4. Классификация манипуляций с животными (тип A, B, C, D)
5. Особенности биологии лабораторных грызунов
6. Принципы обращения и базовые манипуляции с лабораторными грызунами в виварии
7. Требования к содержанию лабораторных грызунов. Организация рутинного ухода за лабораторными грызунами. Здоровье лабораторных грызунов
8. Основы санитарии, принципы деконтаминации и обращения с отходами в виварии для грызунов. Гигиена труда и безопасность персонала
9. Принципы организации вивария, способствующие поддержанию требуемого статуса здоровья грызунов и успешного проведения научных исследований
10. Организация работы вивария: выполнение требований к содержанию лабораторных грызунов и соблюдению принципов санитарии в виварии
11. Влияние здоровья лабораторных грызунов на результаты исследования
12. Организация оценки состояния здоровья лабораторных грызунов
13. Дизайн процедур и планирование исследований
14. Базовые экспериментальные манипуляции с грызунами
15. Проведение неинвазивных и минимально инвазивных процедур на грызунах без общей анестезии, введение веществ
16. Идентификация животных
17. Получение и использование генетически модифицированных животных
18. Инbredные животные. Гнотобиоты
19. Линии мышей с генетическими дефектами, затрагивающими иммунную систему
20. Линии мышей с аутоиммунной патологией
21. Распознавание и облегчение боли, дистресса страдания у грызунов
22. Осуществление анестезии и анальгезии для минимально инвазивных процедур, методы отбора крови

23. Методы гуманной эвтаназии грызунов
24. Приемы гуманной эвтаназии грызунов
25. Моделирование ГНТ на лабораторных мышах.
26. Моделирование ГЗТ на лабораторных мышах.
27. Модельные системы организменного уровня
28. Линейные животные
29. Модельная система по определению процессов пролиферации и
30. Дифференцировки эндогенных стволовых кроветворных клеток в селезенке мышей
31. Модельная система по определению числа антителообразующих клеток и их предшественников в селезенке мышей
32. Модификация Каннингема (A.J. Cunningham, 1965) определения численности продуцентов антител
33. Модельная система по индукции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) и ее выраженности у мышей.
34. Безмикробные животные, их применение в лабораторной практике.
35. Модельные системы на основе метода культуры клеток *in vivo*.
36. Модельные системы по изучению в культуре *in vivo* механизмов гуморального и клеточного иммунитета, клеточных взаимодействий и закономерностей функционирования стволовых кроветворных клеток, Т- и В-лимфоцитов
37. Модельные системы по изучению в культуре *in vivo* активности факторов биологической, физической или химической природы
38. Модельные системы на основе метода культуры клеток *in vitro*.
39. Методы оценки Т-л.
40. Методы оценки иммуноглобулинов разных изотипов.
41. Методы оценки АОК ов.
42. Методы оценки количества лимфоцитов.
43. Использование культур клеток при моделировании иммунологических процессов.
44. Методы оценки клеточного иммунитета.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена

Отметка	Критерии оценивания
отлично	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях

	повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
хорошо	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
удовлетворительно	не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации
неудовлетворительно	не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Экспериментальная иммунология»

Специальность: 06.04.01 Биология

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии

Протокол заседания № __ от «__» ____ 2025 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

Н.В. Пименов

(подпись, дата)

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения