

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.12.2025 15:38:00

Уникальный программный ключ:

7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

«Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

высшего образования

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УРиМП

П.Н. Абрамов  
20.05 г.



Кафедра

Иммунологии и биотехнологии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения»

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)

Доцент

(должность)

Е.А. Смирнова

(ФИО)

Старший преподаватель

(должность)

К.Ю. Пермякова

(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)

Н.В. Пименов

(подпись, дата)

(ФИО)

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

Председатель комиссии

(должность)

М.В. Горбачева

(подпись, дата)

(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-  
методического  
управления

(должность)

Т.В. Лепёхина

(подпись, дата)

(ФИО)

Руководитель сектора  
обеспечения качества  
образования

(должность)

Е.Л. Завьялова

(подпись, дата)

(ФИО)

Декан факультета  
биотехнологии и экологии

(должность)

М.В. Новиков

(подпись, дата)

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)

Н.А. Москвитина

(подпись, дата)

(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 дать обучающимся теоретические знания, практические умения и навыки по подбору и применению высокоэффективных биопрепараторов для диагностики, профилактики и лечения болезней животных.

Задачи дисциплины (модуля):

- дать обучающимся знания о биологических методах воспроизведения сельскохозяйственных животных (трансплантация эмбрионов, экстракорпоральное оплодотворение, клонирование животных);
- научить обучающихся основам генетической инженерии, основам клеточной и тканевой биотехнологии в растениеводстве, методам получения организмов с новыми полезными для человека свойствами
- обучить обучающихся использованию ДНК-технологий для выявления генов высокой продуктивности и устойчивости к заболеваниям; диагностике болезней животных посредством проб ДНК и с использованием моноклональных антител.
- научить обучающихся приемам контроля за распространением нежелательных генов в популяциях продуктивных животных, биотехнологическим методам получения кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология дисциплина «Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения» относится к базовой части первого блока.

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

Дисциплина «Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Преддипломная практика», «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

## **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

<b>№ п/п</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
1.	ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	<b>ИД-1</b> опк-2.1 Знать теоретические основы фундаментальной иммунологии, классические и современные методы исследований в иммунологии	Знать: теоретические основы фундаментальной иммунологии, классические и современные методы исследований в иммунологии
		<b>ИД-2</b> опк-2.2 Уметь творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Уметь: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов
		<b>ИД-3</b> опк-2.3 Владеть навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	Владеть: навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений
2.	ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	<b>ИД-1</b> опк-5.1 Знать теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в иммунологии	Знать: теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в иммунологии
		<b>ИД-2</b> опк-5.2 Уметь применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности	Уметь: применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности
		<b>ИД-3</b> опк-5.3 Владеть опытом работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами	Владеть: опытом работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами

#### **4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

##### **Очная форма обучения**

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

			семестр			
			3	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>		<b>144</b>	<b>144</b>	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>		<b>72,65</b>	<b>72,65</b>	-	-	-
лекции		16	16	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:		-	-	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы		36	36	-	-	-
лабораторные занятия		18	18	-	-	-
другие виды контактной работы		2,65	2,65	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>53,35</b>	<b>53,35</b>	-	-	-
изучение теоретического курса		23	23	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)		23	23	-	-	-
подготовка курсовой работы		-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы		7,35	7,35	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>				-	-	-
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.		СР, час.		
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия			
1.	Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения	16	36	18	53,35	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1; ОПК-5.1.1; ОПК-5.2.1; ОПК-5.3.1	
	Итого:	16	36	18	53,35	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1; ОПК-5.1.1; ОПК-5.2.1; ОПК-5.3.1	

### 5.2 Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Иммунобиотехнология	Иммунобиотехнология. Введение в предмет	1		

	бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения			-	
2.		Иммунобиотехнологические методы исследования, перспективы развития.	1	-	
3.		Современная классификация биопрепаратов	2	-	
4.		Принципы контроля, стандартизации и сертификации, повышения качества бактерийных препаратов	2	-	
5.		Принципы контроля, стандартизации и сертификации, повышения качества вирусных препаратов.	2	-	
6.		Современная классификация вакцин	2	-	
7.		Вакцинация и иммунитет.	2	-	
8.		Особенности производства вакцинных препаратов	2	-	
9.		Иммунный статус. Развитие антибактериального и противовирусного ответа	2	-	

### Занятия семинарского типа – практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения	Основы биотехнологии производства бактерийных препаратов	12	-	
2		Основы биотехнологии производства вирусных препаратов	12	-	
3		Особенности развития постvakцинального иммунитета	4	-	
4		Развитие антибактериального и противовирусного ответа	8	-	
Итого:			36		

### Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Лабораторные занятия	Объем, час		
			очно	очно-заочно	заочно
1	Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения	Производство бактерийных препаратов	5	-	
2		Производство вирусных препаратов	5	-	
3		Иммунизация	4	-	
4		Иммунодиагностика	4	-	
Итого:			18		

### Самостоятельная работа обучающегося

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

	<b>дисциплины (модуля)</b>			<b>Очно</b>	<b>очно- заочно</b>	<b>заочно</b>
1.	Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения	Методы определения клеточных и гуморальных факторов иммунного ответа.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	53,35		
Итого:				53,35		

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Перечень учебных изданий:**

Основная литература:

1. Маньер, С. Н. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева, О.М.Горшкова; Новосиб. гос. аграр. ун-т; Том. с.-х. ин-т. - Новосибирск, 2010. - 247 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516030> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Мельник Р.Н., Мельник Н.В. и др. Технология производства противобактерийных и противовирусных препаратов. М.: ВНИТИБП, 2024. — 324 с. — ISBN 978-5-89904-035-1. – Текст: непосредственный.

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

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Ссылка на ресурс</b>	<b>Доступность</b>
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM. COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	Elibrary	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			

1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
----	--	---	---

### 6.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения» включает в себя:

#### 1. Другие методические материалы.

1. Лабораторный практикум по иммунологии, иммунохимии и иммунобиотехнологии : учебное пособие / Э. С. Ревина, В. В. Ревин, Е. В. Мокшин [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-7103-4128-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311717> (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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения» 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)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1.	Занятия лекционного типа – аудитория № 118 кафедры иммунологии и биотехнологии	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченная 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 № 117	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченный 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.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 118	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченный 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
4.	Помещение для самостоятельной работы № 102	Комплект лабораторной мебели (в том числе мебели, для хранения лабораторной посуды 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
5	Помещение для самостоятельной работы № 219	Комплект специализированной мебели, мультимедийное оборудование (электронная доска, компьютер). 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)**

*«Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения»*

**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
<b>ОПК-2</b>			
<b>Знать:</b> теоретические основы фундаментальной иммунологии, классические и современные методы исследований иммунологии	Глубокое знание теоретических основ фундаментальной иммунологии, классических и современных методов исследований в иммунологии	Отлично	Высокий
	Наличие незначительных пробелов в знании о теоретических основах фундаментальной иммунологии, классических и современных методах исследований в иммунологии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное знание о теоретических основах фундаментальной иммунологии, классических и современных методах исследований в иммунологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Незнание теоретических основ фундаментальной иммунологии, классических и современных методов исследований в иммунологии	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Уметь:</b> творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Высокоразвитое умение творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Отлично	Высокий
	С незначительными ошибками умение творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное умение творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Владеть:</b> навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	Высокий уровень владения навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	Отлично	Высокий
	Незначительные пробелы во владении навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	Хорошо	Повышенный
	Серьезные пробелы во владении навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений	Неудовлетворительно	Не сформирован

<b>ОПК-5</b>			
Знать: теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в иммунологии	Глубокое знание теоретических основ и практического опыта использования различных биологических объектов в иммунологии	Отлично	Высокий
	Наличие незначительных пробелов в знании теоретических основ и практического опыта использования различных биологических объектов в иммунологии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное знание о теоретических основах и практическом опыте использования различных биологических объектов в иммунологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Незнание теоретических основ и практического опыта использования различных биологических объектов в иммунологии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности	Высокоразвитое умение применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности	Отлично	Высокий
	С незначительными ошибками умение применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное умение применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение применять критерии оценки эффективности биопрепаратов в различных областях профессиональной деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: опытом работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами	Высокий уровень навыков работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами	Отлично	Высокий
	Незначительные промахи в работе с опытом работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами	Хорошо	Повышенный
	Серьезные пробелы в навыках работы с опытом работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков работы с опытом работы с перспективными для прикладной иммунологии живыми объектами	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.	Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1; ОПК-5.1.1; ОПК-5.2.1; ОПК-5.3.1

**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 – 17 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 21 шт. (Приложение 2).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 92 шт. (Приложение 3).

### **Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-5):**

1. Ферменты генетической инженерии.
2. Конструирование рекомбинаントных ДНК.
3. Последовательность генно-инженерных процессов.
4. Методы получения генов.
- 5.Химический синтез гена.
- 6.Ферментативный синтез гена.
- 7.Клонирование генов. В чем суть метода полимеразной цепной реакции?
- 8.Перенос генетического материала при помощи векторов.
- 9.Методы трансформации животных и растительных клеток.
- 10.Методы получения трансгенных животных.
11. По каким показателям проводится контроль качества лиофилизированных форм препаратов?
12. Перечислите механизмы антагонистического действия пробиотических штаммов.
13. Перечислите основные параметры биоактивных липосомальных препаратов.
- 14.Перечислите компоненты селективной среды для отбора гибридомных клеток.
15. Технология производства ферментов микробиологическим способом.
16. Производство кормового белка и аминокислот.
17. Производство кормовых витаминных препаратов.

#### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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-2, ОПК-5):**

1. **Тест-вопрос:** Способ, применяемый для стерилизации раствора глюкозы:
  - а) автоклавирование;
  - б) кипячение;
  - в) микрофильтрация;
  - г) тиндализация.
2. **Тест-вопрос:** Аппарат Д'Арсенвала применяют для определения:
  - а) биологической концентрации;
  - б) остаточной влажности;
  - в) герметичности упаковки;
  - г) общей концентрации.
3. **Тест – вопрос:** Способ, применяемый для высушивания иммуноглобулинов:
  - а) сублимационный;
  - б) распылительный;
  - в) конвективный;
  - г) контактный.
4. **Тест – вопрос:** Очистку иммуноглобулинов, полученных солевым фракционированием, проводят с применением:
  - а) ультрафильтрации;
  - б) обратного осмоса;
  - в) диализа;
  - г) микрофильтрации.
5. **Тест – вопрос:** Для экстракции ферментов из клеток-продуцентов используют:
  - а) воду;
  - б) спирт;
  - в) эфир;
  - г) ацетон.
6. **Тест – вопрос:** Процесс поглощения целевого продукта из культуральной жидкости твердым веществом:
  - а) экстракция;
  - б) адсорбция;
  - в) кристаллизация;
  - г) седиментация.
7. **Тест – вопрос:** Концентрирование жидких растворов путем частичного удаления растворителя испарением, при нагревании жидкости:
  - а) выпаривание;
  - б) высушивание;
  - в) упаривание;
  - г) сублимация.
8. **Тест – вопрос:** Процесс расслоения дисперсных систем под действием силы тяжести называют:
  - а) седиментация;
  - б) флокуляция;
  - в) коагуляция;
  - г) флотация.
9. **Тест – вопрос:** Процесс поглощения одного или нескольких компонентов целевого продукта из газовой смеси или раствора твердым веществом:
  - а) адсорбция;
  - б) экстракция;

- в) седиментация;
- г) диализ.

10. Тест – вопрос: Метод высушивания препаратов, при котором тепло материалу передается за счет воздействия инфракрасных лучей:

- а) конвективный;
- б) индукционный;
- в) терморадиационный;
- г) контактный.

11. Тест – вопрос: Процесс разделения белков на основе дифференцировки их в электрическом поле:

- а) электрофорез;
- б) хроматография;
- в) экстракция;
- г) иммуноферментный анализ.

12. Тест – вопрос: Содержание белка в гипериммунных сыворотках определяют при помощи:

- а) фотоэлектрокалориметра;
- б) аппарата Тесля;
- в) рефрактометра;
- г) аппарата Д'Арсенвала.

12. Тест – вопрос: Самый простой способ содimentации?

- а) коагуляция;
- б) флокуляция;
- в) высыпивание;
- г) отстаивание.

13. Тест – вопрос: При выделении каких микроорганизмов чаще всего применяют флотирование?

- а) бактерий;
- б) дрожжей;
- в) вирусов;
- г) грибов.

14. Тест – вопрос: С какой целью используют обратный осмос?

- а) для удаления солей;
- б) для удаления воды;
- в) для удаления углеводов;
- г) для удаления белков.

15. Тест – вопрос: Какой из перечисленных приборов не пригоден для концентрирования продуктов биопроизводства?

- а) фильтрационная установка;
- б) сепаратор;
- в) микротом;
- г) центрифуга.

16. Тест – вопрос: Основной недостаток метода экстракции?

- а) высокие затраты;
- б) низкая скорость экстракции;
- в) использование вредных, взрывоопасных веществ;
- г) использование селективных растворителей.

17. Тест – вопрос: В каких случаях применяют ионообменные смолы?

- а) при экстракции;
- б) при адсорбции;
- в) при флотации;
- г) при дезинтеграции.

18. Тест – вопрос: В основе поствакцинального иммунитета лежит:

1. Иммунологическая память
2. Escape-эффект
3. Пампинг-эффект

19. Тест – вопрос: Титр какого иммуноглобулина остается неизменным при вторичном иммунном ответе:

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

20. Тест – вопрос: Какой тип иммунитета запускают инактивированные вакцины:

1. Клеточный
2. Гуморальный

21. Тест – вопрос: Вакцинация представляет собой:

1. Пассивный иммунитет
2. Активный иммунитет

#### **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-2,ОПК-5):**

1. Структура предприятия биологической промышленности. Специфика работ, проводимых в разных зонах предприятий биологической промышленности.
2. Применение биотехнологических методов в кормовой промышленности.
3. Цель и задачи биотехнологии как науки. Исторические этапы развития биотехнологии.
4. Экбиотехнология. Ее цели и задачи. Технологические принципы охраны окружающей среды.
5. Сельскохозяйственная биотехнология. Основные направления сельскохозяйственной биотехнологии. Цели и задачи.
6. Пищевая биотехнология. Использование для пищевых целей продуктов микробного синтеза и генетически-модифицированного сырья.
7. Задачи и роль промышленной биотехнологии. Использование в промышленности микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.
8. Зообиотехнология. Ее цели и задачи. Биотехнологические приемы в животноводстве.
9. Фитобиотехнология. Основные направления генетической модификации растений.
10. Особенности и этапы агробактериальной трансформации растений.
11. Методы и сущность прямой трансформации растений.
12. Особенности конструирования векторов, применяемых для трансформации растительных клеток.
13. Методы получения трансгенных животных. Основные направления их использования.
14. Координация микробного метаболизма. Индуktion и репрессия синтеза ферментов.
15. Координация микробного метаболизма. Ингибиование и активация ферментов.
16. Объекты и методы биотехнологии. Получение биообъектов-суперпродуцентов.
17. Основы обеспечения защиты окружающей среды при работе предприятий биологической промышленности.
18. Мероприятия по защите персонала работающего на биопредприятиях.
19. Методы создания химерных животных.
20. Закономерности роста и развития микроорганизмов. Фазы роста микробной культуры в периодической системе.
21. Классификация электронных микроскопов. Устройство просвечивающего электронного микроскопа.
22. Типовая технологическая схема получения биопрепаратов.
23. Характеристика эталонных, производственных, контрольных штаммов и посевных микробных культур. Их назначение.
24. Контроль качества производственных питательных сред по основным показателям.
25. Методы определения общей концентрации микроорганизмов в суспензии.
26. Этапы создания таблетированной формы биопрепаратов. Основные этапы контроля качества таблеток.
27. Способы промышленного культивирования культур клеток.
28. Мембранные методы разделения в биотехнологии. Ультрафильтрация.
29. Применение диализа и обратного осмоса при производстве биологических препаратов.

30. Мембранные методы выделения и концентрирования биомассы.

**Микрофильтрация.**

31. Методы определения биологической концентрации микроорганизмов.

32. Флотация. Устройство аппарата-флотатора.

33. Лиофильное высушивание биопрепаратов. Режимы и контроль процессов сушки.

34. Адсорбция и ионный обмен. Сущность и применение при производстве биопрепаратов.

35. Основные и дополнительные компоненты питательных сред. Их назначение.

**Методы приготовления.**

36. Методы высушивания биопрепаратов. Устройство распылительной сушилки.

37. Устройство аппарата-культиватора.

38. Стерилизация питательных сред и отдельных компонентов. Оборудование, применяемое для стерилизации производственных питательных сред.

39. Молекулярные основы доказательства генетической трансформации растений.

40. Применение методики окрашивания по Граму при производстве биопрепаратов.

41. Особенности очистки промышленных стоков. Устройство и принцип работы аэротенков.

42. Окрашивание микроорганизмов по методу Ожешко при производстве отдельных групп биопрепаратов.

43. Готовые лекарственные формы биопрепаратов. Виды упаковок. Требования к материалам, применяемым для изготовления разных видов упаковок.

44. Методы промышленного культивирования микроорганизмов.

45. Применение экстракции в биотехнологии. Особенности метода.

46. Оборудование, применяемое при поверхностном и глубинном культивировании микроорганизмов.

47. Основные виды источников азота и углерода, используемых при изготовлении производственных питательных сред.

48. Клонирование генов методами генетической инженерии.

49. Биодеградация ксенобиотиков в окружающей среде.

50. Трансплантация эмбрионов. Этапы, особенности метода.

51. Биотехнологические основы очистки сточных вод. Устройство биофильтров.

52. Трансплантация эмбрионов. Области применения метода в биотехнологии.

53. Подготовка биообъектов к исследованию в электронном микроскопе.

54. Основные требования, предъявляемые к сырью, используемому для приготовления производственных питательных сред.

55. Аппаратурное обеспечение биотехнологических процессов.

56. Методы выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.

57. Устройство лаборатории электронной микроскопии.

58. Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, лизатов как основы питательных сред.

59. Методы промышленного накопления биомассы вирусов.

60. Применение метода осаждения (седиментации) в биотехнологии.

61. Непрерывное и периодическое культивирование микроорганизмов.

62. Вакуум-выпарные установки. Устройство, особенности метода.

63. Современная классификация биологических препаратов.

64. Гибридомная технология.

65. Технологические приемы получения моноклональных антител.

66. Основные направления использования моноклональных антител в ветеринарии.

67. Источники и методы получения стволовых клеток.

68. Основные свойства стволовых клеток, возможности их применения.

69. Строение и свойства липосом.

70. Классификация липосом. Области применения липосомальных форм

препаратов.

71. Технологические стадии приготовления липосомальных форм препаратов. Контроль качества липосомальных препаратов.

72. Технология производства витаминов.

73. Технология производства кормовых дрожжей.

74. Технология производства пробиотиков.

75. Классификация ферментных препаратов. Технология производства ферментов.

76. Сертификация предприятий биологической промышленности.

77. Основная научно-техническая документация, представляемая в ВГНКИ при регистрации биопрепаратов.

78. Стандартизация и сертификация биопрепаратов.

79. Основные этапы контроля качества ветеринарных биопрепаратов и технологические приемы его проведения. Работа ОБТК.

80. Пробиотики. Характеристика пробиотических микроорганизмов. Классификация пробиотиков.

81. Продукты генной инженерии – инсулин, гормон роста, интерферон. Особенности технологии их получения.

82. Актуальные вопросы вакцинологии. Классические и вакцины будущего.

83. Принципы специфической профилактики инфекционных болезней животных.

84. Принципы специфической профилактики неинфекционных болезней животных.

85. Методы получения вакцин:

86. Иммунобиологические препараты (живые, инактивированные, субъединичные и др. вакцины) основные требования, применение.

87. Сравнительная характеристика живых и инактивированных вакцин.

88. Вакцины нового поколения.

89. Неспецифическое действие вакцин: негативные и позитивные аспекты.

90. Особенности иммунного ответа при инфекционных заболеваниях (бактериальных, вирусных).

91. Специфические антигены, моноклональные антитела. Клонирование.

92. Иммунизация животных – назначение, методы, контроль иммунного ответа.

### **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)**

## **«Иммунобиотехнология бактерийных и вирусных препаратов ветеринарного применения»**

**Направление подготовки:** 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

Н.В. Пименов

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения