

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шинникова Александра Васильевна  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Должность: Директор сельскохозяйственного аграрного университета  
Дата подписания: 17.11.2025 13:42:55  
Уникальный программный ключ: МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)  
fcd01ech1fd76898cc51f245ad12c3f716ce658

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института зоотехнии  
и биологии, доцент,  
д.вэт.н. С.В. Акчурин

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.46 Основы ветеринарной биотехнологии**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 - Биотехнология

Направленность: Биотехнология и молекулярная биология  
Ветеринарная биотехнология  
Агропромышленная биотехнология

Курс 4  
Семестр 8

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики: Селионова Марина Ивановна, д.б.н. профессор  
Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент

« 17 » 06 2025 г.

Рецензент: Османян А.К., д.с.-х.н., профессор

« 17 » 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология и учебного плана 2025 г. начала приема.

Программа обсуждена на заседании  
кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных  
протокол № 13 от « 13 » 06 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Гладких М.Ю. к.с.-х.н., доцент

« 13 » 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической  
комиссии института Маннапов А.Г., д.б.н., профессор

Маннапов А.Г.

« 30 » 06 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой биотехнологии  
Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор

« 30 » 06 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой микробиологии и иммунологии

Волобуева О.Г. к.биол.н.  
д.с.-х.н. доц.

« 30 » 06 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой ветеринарной медицины  
Федотов С.В., д.в.н., профессор

« 30 » 06 2025 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

Лицо Суоробеев А.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

<u><a href="#">АННОТАЦИЯ</a></u> .....	4
<u><a href="#">1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</a></u> .....	5
<u><a href="#">2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</a></u> .....	5
<u><a href="#">3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</a></u> .....	6
<u><a href="#">4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</a></u> .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
<u><a href="#">5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</a></u> .....	11
<u><a href="#">6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</a></u> .....	12
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков (или) опыта деятельности.....	12
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	14
<u><a href="#">7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</a></u> .....	14
7.1 Основная литература .....	14
7.2 Дополнительная литература .....	15
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	15
<u><a href="#">8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</a></u> .....	16
<u><a href="#">10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</a></u> .....	16
<u><a href="#">11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</a></u> .....	17
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	18
<u><a href="#">12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</a></u> .....	18

## **Аннотация**

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» является расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам получения биотехнологической продукции посредством методов промышленной микробиологии и генетической инженерии, а также вопросы качества биотехнологического производства, что позволит выпускнику обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере. Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению 19.03.01 – «Биотехнология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология животных», «Общая генетика», «Цитология с основами цитогенетики», «Протеомика и метаболомика», «Общая селекция», «Молекулярная биология», «Клеточные технологии», «Процессы и аппараты биотехнологии».

В результате освоения дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» приобретенные знания позволяют выпускникам освоить теоретические основы биотехнологии и биотехнологических производств; биотехнологические аспекты производства профилактических, диагностических и терапевтических препаратов, в том числе генно-инженерных вакцин, моноклональных антител, иммобилизованных ферментов; основные и вспомогательные элементы технологии производства и контроля качества биопрепаратов; методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания и приготовления готовых лекарственных форм препаратов из продуктов микробного синтеза, способы масштабирования и оптимизации биотехнологических процессов.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3.

**Краткое содержание дисциплины:** в рамках данного учебного курса изучаются статистические методы обработки биологических и зоотехнических данных, закономерности распределения значений признаков и рассчитываемых параметров, вопросы классификации объектов, типы моделей и принципы моделирования биологических объектов и процессов, использование различных биометрических методов для обработки экспериментальных данных с применением современной компьютерной техники.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов/3 зачетных единицы.

**Промежуточный контроль:** зачет в семестре 8.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» является расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам получения биотехнологической продукции посредством методов промышленной микробиологии и генетической инженерии, а также вопросы качества биотехнологического производства, что позволит выпускнику обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере. Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника. Формирование данных навыков является необходимым для осуществления своей профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы ветеринарной биотехнологии» включена в перечень дисциплин по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Основы ветеринарной биотехнологии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – «Биотехнология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология животных», «Общая генетика», «Цитология с основами цитогенетики», «Протеомика и метаболомика», «Общая селекция», «Молекулярная биология», «Клеточные технологии», «Процессы и аппараты биотехнологии».

В результате освоения дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» приобретенные знания позволяют выпускникам статистически обработать экспериментальные данные, полученные в результате выполнения научно-исследовательской работы в период прохождения научно-исследовательской практики, и успешно выполнить выпускную квалификационную работу.

В рамках данного учебного курса изучаются теоретические основы биотехнологии и биотехнологических производств; биотехнологические аспекты производства профилактических, диагностических и терапевтических препаратов, в том числе генно-инженерных вакцин, моноклональных антител, иммобилизованных ферментов; основные и вспомогательные элементы технологии производства и контроля качества биопрепаратов; методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания и приготовления готовых лекарственных форм препаратов из продуктов микробного синтеза, способы масштабирования и оптимизации биотехнологических процессов..

Особенностью данного учебного курса является необходимость использования специализированных лабораторий и аудиторий – компьютерных классов.

Рабочая программа дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1  
**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компет- енции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации	ОПК-2.1	Знает современные информационные, компьютерные и сетевые технологии и базы данных и перспективы их использования при производстве биотехнологической продукции		
2.		из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2.2		Умеет решать коммуникативные задачи современных технических средств и информационных технологий с использованием традиционных носителей информации	
3.			ОПК-2.3			Осваивает пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов по моделированию процессов и объектов при производстве биотехнологических и других. Владеет физическими

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
						принципами переработки информации, базами информационных данных
4.	<b>ОПК-3</b>	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.1</b>	Демонстрирует знания основных методов алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий		
5.			<b>ОПК-3.2</b>		Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	
6			<b>ОПК-3.3</b>			Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач, пригодных для практического применения

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч.
		№ 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
<b>Аудиторная работа</b>	<b>60,25</b>	<b>60,25</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	30	30
практические занятия (ПЗ)	30	30
контактная работа на промежуточном контроле (КРа)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>47,75</b>	<b>47,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,</i>	<i>47,75</i>	<i>47,75</i>

<i>(подготовка практическим занятиям и т.д.)</i>		
Вид промежуточного контроля:		зачёт

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тематический план учебной дисциплины**

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР <sup>1</sup>	
Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии.	25	7	7		11
Раздел 2. Генетические технологии в животноводстве и области их применения.	28	8	8		12
Раздел 3. Вариабельность генетической информации. Методы генетического конструирования и анализа. Технологии секвенирования.	25	7	7		11
Раздел 4. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов.	29,75	8	8		13,75
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,25</b>			<b>0,25</b>	
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

### **Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии.**

*1.1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.*

Значение биотехнологии. Этапы ее развития.

Междисциплинарная природа биотехнологии. Сельскохозяйственная, пищевая и фармакологическая биотехнология. Биотехнология в ветеринарии.

Развитие биотехнологической промышленности, как основы новой технологической деятельности человека

### **Раздел 2. Технология изготовления и биологического контроля бактериальных живых и инактивированных вакцин.**

*2.1. Классификация вакцин и их получение.*

Живые и инактивированные вакцины, их достоинства и недостатки.

<sup>1</sup> ПКР – прочая контактная работа (*курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита); консультации перед экзаменом; контактная работа на промежуточном контроле (КРА)*)

Основные принципы получения и контроля живых и инактивированных вакцин.

Современные генно-инженерные технологии получения вакциновых препаратов. Биотехнологические основы противовирусных биопрепаратов

### **Раздел 3. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков.**

*3.1. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения биологически активных веществ.*

Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения противобактериальных и противовирусных гипериммунных и диагностических сывороток, антигенов-диагностикумов, аллергенов.

Особенности стерилизации гипериммунных сывороток.

Технология изготовления антибиотиков.

### **Раздел 4. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов.**

*4.1. Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических и химических препаратов.*

*Принципы сертификации ветеринарных препаратов.*

*Документы для проведения сертификации ветеринарных препаратов.*

*Контроль качества окружающей среды.*

## **4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

### **Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии</b>				<b>14</b>
	1.1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.	Лекция № 1. Понятие биотехнологии как науки и основные области применения.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Защита работы	7
		Практическое занятие № 1. Особенности работы в микробиологической лаборатории, в боксе. Техника безопасности.			3,5
		Практическое занятие № 2. Определение количества микроорганизмов воздуха бокса.		Защита работы	3,52
2.	<b>Раздел 2. Технология изготовления и биологического контроля бактериальных живых и инактивированных вакцин.</b>				<b>16</b>
	2.1. Классификация	Лекция 2. Классификация вакцин и их получение.	ОПК-2.1; ОПК-2.2;		8

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
	вакцин и их получение.	Практическое занятие № 5. Управляемое культивирование микробов, подготовка реакторов, питательных сред, матровой микробной культуры. Засев микробов, культивирование глубинным способом. Контроль концентрации микробных клеток.	ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Защита работы	4
		Практическое занятие № 6. Методы промышленного культивирования патогенных анаэробов для приготовления вакцин против клоstrидиозов.		Защита работы	4
3.	<b>Раздел 3. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностикумов, аллергенов, антибиотиков</b>				<b>14</b>
	3.1. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения биологически активных веществ.	Лекция № 3. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения биологически активных веществ.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	Защита работы	7
		Практическая работа № 7. Технология промышленного производства ферментов, аминокислот и их применение.		Защита работы	3,5
		Практическое занятие № 8. Технология изготовления, биологический контроль и применение антибактериальных сывороток и очищенных гамма-глобулинов.		Защита работы	3,5
4.	<b>Раздел 4. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов.</b>				<b>16</b>
	4.1. Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических препаратов.	Лекция № 4. Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических и химических препаратов.	О П К - 2 . 1 ; О П К - 2 . 2 ; О П К - 2 . 3 ; О П К - 3 . 1 ; О П К - 3 . 2 ; ОПК-3.3	Защита	8
		Практическое занятие №			8

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		10. Принципы и документы для сертификации ветеринарных биологических препаратов.		работы	

Таблица 5  
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основные принципы и методы биотехнологии.</b>		
1.	Тема 1.1. Методы традиционной биотехнологии	Задание 3. Динамика процессов дрожжевания. Микроскопия дрожжевых клеток. Спиртовое брожение.
2.		Задание 4. Характеристика основных видов молочнокислых микроорганизмов. Микроскопия Streptococcus lactis. Диетические и лечебные свойства молочнокислых продуктов..
<b>Раздел 3. Технология изготовления и биологического контроля гипериммунных сывороток, диагностиков, аллергенов, антибиотиков.</b>		
3.	3.1. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения биологически активных веществ.	Задание 9. Получение, контроль и применение антибактериальных гипериммунных сывороток.
<b>Раздел 4. Стандартизация и сертификация ветеринарных препаратов.</b>		
4.	4.1. Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических препаратов.	Задание 11. Экология на предприятии биологической промышленности. Утилизация микробных культур и инфицированного материала. Дезинфекция производственных помещений биопредприятий.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6  
Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
1.	Лекция № 3. Технология промышленного изготовления, биологического контроля и применения	Л	Проблемная лекция

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>		<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>
	биологически активных веществ.		
2.	Лекция № 4. Стандартизация и сертификация ветеринарных биологических и химических препаратов.	Л	Интерактивная лекция
3.	Практическое занятие № 6. Методы промышленного культивирования патогенных анаэробов для приготовления вакцин против клоstrидиозов.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4.	Задание 3. Динамика процессов дрожжевания. Микроскопия дрожжевых клеток. Спиртовое брожение.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
5.	Практическое занятие № 10. Принципы и документы для сертификации ветеринарных биологических препаратов.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
6.	Задание 11. Экология на предприятии биологической промышленности. Утилизация микробных культур и инфицированного материала. Дезинфекция производственных помещений биопредприятий.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Полностью материал оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины представлены в Оценочных материалах дисциплины.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем проведения тестирования и защиты работ. Тестовые задания включают вопросы и задания по основному материалу дисциплины, контрольные работы включают задания, требующие умения и владения навыками анализа конкретных ситуаций.

Промежуточный контроль – зачет в 8 семестре. Представляет собой компьютерное тестирование – включает 15 заданий базового уровня с выбором правильного ответа или написанием краткого ответа. Для получения положительной оценки за выполнение теста необходимо правильно выполнить не менее 50% заданий.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля приведены в фонде оценочных средств дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии».

При выставлении оценки применяются следующие рекомендательные критерии (Положение о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» от 27 октября 2014 г.):

## **Пример теста для самоконтроля**

1. Гормон гликопротиновой природы, стимулирующий пролиферацию и дифференцировку чувствительных клеток в морфологически распознаваемые эритробласти – это:
  - а) эритропоэтин,
  - б) соматотропный гормон,
  - в) инсулин.
2. Соматотропный гормон состоит из:
  - а) 191 аминокислоты,
  - б) 189 аминокислоты,
  - в) 101 аминокислоты.
3. Производство инсулина, идентичного человеческому, осуществляется:
  - а) высокоэффективной очисткой инсулина животного происхождения.
  - б) превращением свиного инсулина замещением аланина на треонин,
  - в) химическим синтезом,
  - г) генно-инженерным методом.
4. Отличия препарата генно-инженерного соматотропина от гормона, выделяемого из гипофиза, заключаются в:
  - а) разной степени чистоты,
  - б) разном аминокислотном составе,
  - в) отсутствии нейротоксических вирусов.
5. Промышленным источником препаратов эритропоэтина являются:
  - а) моча больных анемией,
  - б) донорская кровь животных, больных анемией,
  - в) культура клеток млекопитающих.

## **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Значение биотехнологии. Этапы ее развития. Междисциплинарная природа биотехнологии.
2. Основные направления биотехнологической промышленности.
3. Понятие о трансгенных животных и растениях.
4. Назовите группы микроорганизмов, используемые в биотехнологии.
5. Перечислите основные этапы подбора микроорганизмов для использования в биотехнологии.
6. Почему особое внимание при подборе объектов биотехнологии уделяется мезофильным и термофильным организмам?
7. Перечислить методы селекции биотехнологических объектов.
8. Какие соединения наиболее часто используются в качестве субстратов для культивирования объектов биотехнологии?
9. Назовите требования, которым должны удовлетворять субстраты, используемые в биотехнологии.
10. Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии. Примеры.
11. Новые достижения в лечении людей с помощью биотехнологических исследований на животных. Примеры.
12. Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии. Примеры.
13. Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия. Примеры.
14. История развития молекулярной биотехнологии.

15. Значение и применение моноклональных антител.
16. Дайте определение вакцины. История открытия.
17. Классификация вакцин.
18. Назовите основные стадии изготовления живых вакцин.
19. Причины гибели клеток при глубинном культивировании.
20. Назовите основу питательных сред в вирусном производстве.
21. Назовите основу питательных сред в бактериальном производстве.
22. Назовите недостатки и преимущества живых вакцин.
23. Назовите недостатки и преимущества инактивированных вакцин.
24. Как проводится контроль инактивированных вакцин.
25. Как проводится контроль антибиотиков.
26. Как проводится контроль сывороток.
27. Как проводится контроль аллергенов.
28. Антитоксические, антибактериальные и противовирусные сыворотки.
29. Какие вы знаете сыворотки по направлению применения.
30. От чего зависит качество антигенов?
31. Что такое грундиммунизация?
32. Каких животных используют для получения диагностических и лечебных сывороток и почему?
33. Назовите общие требования GMP к производству стерильной продукции.
34. Как проектируют чистые зоны в помещениях?
35. Расскажите о ЧП, при котором система чистого помещения полностью функционирует, установленное производственное оборудование готово к работе, но технологический процесс не проводится и персонал отсутствует.
36. Расскажите о состоянии ЧП, при котором помещение и оборудование функционируют в установленном режиме с определенным количеством работающего персонала.
37. Для производства стерильных лекарственных средств выделяют какие классы чистоты?
38. Какими нормативными документами контролируются требования к чистоте воздуха?
39. При мониторинге чистых помещений как ходит размещение контрольных точек для отбора проб.
40. Как проводят соответствие чистых помещений классу чистоты.
41. Что такое сертификация препаратов?
42. Как проводится контроль качества биопрепаратов?
43. Как проводится аттестация производства?
44. Кто осуществляет организацию, координацию и методическое руководство по сертификации ветеринарных препаратов?
45. Назовите основные положения системы сертификации ветеринарных препаратов.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Результаты зачёта оцениваются как «зачтено» и «не зачтено».

В соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся, принятом Ученым советом ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева 30.08.2022 «оценка «Зачтено» выставляется на основе успешных ответов

студентов на семинарах, коллоквиумах, по результатам контрольных работ, рефератов и отсутствия занятий, пропущенных по неуважительной причине и неотработанных до начала зачетной недели. В остальных случаях, студент обязан в период зачетной недели ликвидировать имеющиеся неотработанные задолженности по дисциплине».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Будкевич, Е. В. Биомедицинские нанотехнологии : учебное пособие для вузов / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-9164-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187746> (дата обращения: 21.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Эпизоотология с микробиологией : учебник для вузов / А. С. Алиев, Ю. Ю. Данко, И. Д. Ещенко [и др.] ; Под редакцией В. А. Кузьмина, А. В. Святковского. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-507-44161-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215747> (дата обращения: 21.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бабайлова, Г. П. Технология производства продукции животноводства с основами биотехнологии : учебное пособие для вузов / Г. П. Бабайлова, Е. С. Симбирских, Ю. С. Овсянников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-8738-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200267> (дата обращения: 21.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Музаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-50425-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430568> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Келль, Л. С. Экологическая биотехнология / Л. С. Келль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 232 с. — ISBN 978-5-507-46630-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314663> (дата обращения: 21.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623> (дата обращения: 21.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Конспекты лекций, соответствующие разделы и главы основной и дополнительной литературы, рабочие тетради.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLibrary.ru
2. <http://omia.angis.org.au> Научная справочная база данных по генетике животных OMIA - Online Mendelian Inheritance in Animals.
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> Национальный центр биотехнологической информации NCBI - National Center for Biotechnology Information.
4. <http://www.garant.ru> Справочная правовая система «Гарант».

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Основы ветеринарной биотехнологии» необходимы аудитории: лекционные, для проведения практических, лабораторных и семинарских занятий, для самостоятельной работы студентов.

Для чтения лекций и демонстрации иллюстративного материала и видеофильмов на практических занятиях необходима лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием: компьютер, видеопроектор, настенный экран.

Для проведения тестирования необходим компьютерный класс.

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекционная аудитория имени Н.Н. Худякова, Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 225.	Лавки и столы аудиторные (аудитория на 150 чел.) Доска меловая Экран с электроприводом Видеопроектор Системный блок с монитором
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 208.	Интерактивная доска Стул ИЗО (25 шт.) 558578 Стол лабораторный (13 шт.) 558579/29, 558579/30, 558579/31, 558579/32, 558579/33, 558579/34, 558579/35, 558579/36, 558579/37, 558579/38, 558579/39, 558579/40, 558579/41.
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 211.	Компьютерный класс Доска 1 эл. 120x230 маркер 559142 Стул ИЗО (21 шт.) 558578 Стол лабораторный (11 шт.) 558579, 558579/19, 558579/20, 558579/21, 558579/22, 558579/23,

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
	558579/24, 558579/25, 558579/26, 558579/27, 558579/28.
Лаборатория генетического практикума Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 120.	Шкаф сушильный СШ-80 (б/н) Плита газовая «Лада» 551937 Стол лабораторный 2 шт. (б/н) Шкаф вытяжной 30273/6 Весы лабораторные (б/н)
Аудитория для практических, семинарских и самостоятельных занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 202.	Доска 1 эл. 120x230 маркер 559143 Стол аудиторный (14 шт.) 558588 Лавка аудиторная (14 шт.) 558589
Помещения для самостоятельной работы студентов ЦНБ имени Н.И. Железнова (ул. Лиственничная аллея, д.2 к.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной работы студентов Общежитие №8 (ул. Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины студент должен учитывать следующие особенности курса.

1. Один и тот же материал не повторяется на лекциях и практических занятиях. Для того чтобы эффективно выполнять задания на практических занятиях, студент должен владеть материалом предшествующих лекций.

2. Самостоятельная работа студента, отведенная Учебным планом на освоение дисциплины, составляет **47,75** часа. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, как правило, не рассматриваются или рассматриваются очень кратко на лекциях и практических занятиях. Для успешного усвоения лекционного материала и выполнения заданий на практических занятиях необходимо своевременно, в назначенные преподавателем сроки, прорабатывать вопросы для самостоятельного изучения, а все, что осталось непонятым, обсудить с преподавателем во время консультации или на практическом занятии.

В течение семестра деканатом проводится контрольное мероприятие по оценке успеваемости и посещаемости занятий (Контрольная неделя).

Общая организация проведения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о промежуточной аттестации обучающихся от 30.08.2022 по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.Л. Тимирязева, с выпиской из которого ознакомляют студентов.

2. Самостоятельная работа студента, отведенная Учебным планом на освоение дисциплины, составляет **47,75** часа. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, как правило, не рассматриваются или рассматриваются очень кратко на лекциях и практических занятиях. Для успешного усвоения лекционного материала и выполнения заданий на практических занятиях необходимо своевременно, в назначенные преподавателем сроки, прорабатывать вопросы для самостоятельного изучения, а все, что осталось непонятым, обсудить с преподавателем во время консультации или на практическом занятии.

В течение семестра деканатом проводится контрольное мероприятие по оценке успеваемости и посещаемости занятий (Контрольная неделя).

Общая организация проведения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о промежуточной аттестации обучающихся от 30.08.2022 по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.Л. Тимирязева, с выпиской из которого ознакомляют студентов.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятие, обязан отработать пропущенное занятие в соответствии с графиком проведения консультаций, согласованном со студентами.

Студент, пропустивший два практических занятия подряд, обязан предоставить разрешение из деканата на дальнейшее посещение занятий.

#### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Преподаватель должен обеспечить студенту возможность самостоятельной творческой работы на практических занятиях. Большой частью практические занятия проводятся в форме разбора конкретных ситуаций. Задания могут выполняться индивидуально или в небольших (2-3 человека) группах.

**Практические занятия** проводятся в виде решения заданий, демонстрации полученных результатов на каждой стадии исследования и использование наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (имитационные технологии: ролевые игры, ситуационные задачи).

**Целью самостоятельной работы** является прочное усвоение знаний по дисциплине, формирование профессиональных умений и навыков, развитие творческого подхода к решению проблемных задач, возникающих в ходе учебной деятельности, и повышение самостоятельного мышления как важнейшей черты современного специалиста. Самостоятельная работа студентов формирует способность анализировать проблемы, умение использовать на практике теоретические и практические знания по вопросам этиологии, патогенеза, лабораторной диагностики. Работа с учебной литературой рассматривается как вид

учебной работы. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят серологические исследования, оформляя протоколы микробиологического исследования и интерпретируют результаты. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

**Методические указания по проведению лекций.** Организация деятельности студента: Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

**Подготовка к зачету.** Организация деятельности студента: при подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы лабораторно-практических занятий, материалы домашних заданий, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и материалы, найденные в сети Интернет.

**Программу разработал (и):**

Гладких Марианна Юрьевна, к.с.-х.н., доцент

Селионова Марина Ивановна, д.б.н., профессор



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии»  
ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Ветеринарная биотехнология», «Агропромышленная биотехнология»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Османяном Артемом Карловичем, профессором кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту - рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Ветеринарная биотехнология», «Агропромышленная биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчики – Гладких Марианна Юрьевна, доцент, к.с.-х.н. Селионова Марина Ивановна, профессор, д.б.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина по выбору относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы ветеринарной биотехнологии» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Основы ветеринарной биотехнологии» и представлена Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы ветеринарной биотехнологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – «Биотехнология» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (выполнение контрольных работ, защита работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы ветеринарной биотехнологии».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы ветеринарной биотехнологии» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленности «Биотехнология и молекулярная биология», «Ветеринарная биотехнология», «Агропромышленная биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Гладких Марианной Юрьевной, доцентом, к.с.-х.н., Селионовой Марией Ивановной, профессором, д.б.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Османян Артем Карлович, профессор кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор сельскохозяйственных наук

*Армин*  
«17» 06 2025 г.