

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Позябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.12.2025 15:08:37  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Московская государственная академия ветеринарной медицины и**  
**биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и молодежной политике

П.Н. Абрамов

20 25 г.

*Кафедра генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Теоретические основы биоинженерии»**

**специальность**

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

**профиль подготовки**

Биоинженерия и биоинформационный анализ в АПК

**уровень высшего образования**

специалитет



**форма обучения:** очная

**год приёма:** 2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**

- ФГОС ВО по направлению подготовки 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 973 от «12» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «26» августа 2017 г., регистрационный № 59492);

**РАЗРАБОТЧИК:**

Заведующий кафедрой		Ф.Р. Фейзуллаев
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		О.М. Мухтарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Доктор биологических наук, профессор кафедры зоогигиены и птицеводства имени А.К. Даниловой

(должность)

  
(подпись, дата)

Е.А. Капитонова

(ФИО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

- на заседании кафедры

Протокол заседания № 14 от «9» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой

(должность)



(подпись, дата)

Ф.Р. Фейзуллаев


(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета зоотехнологий и агробизнеса

Протокол заседания № 10 от «16» июня 2025 г.

Председатель комиссии

(должность)



(подпись, дата)

Г.В. Мкртчян

(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

(должность)



(подпись, дата)

А.А. Васильев

(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

Цель освоения дисциплины является: ознакомление бакалавров с основными направлениями, современными методами и последними достижениями культуры тканей и клеточной инженерии растений, животных и микроорганизмов для формирования теоретических знаний и умений, а также предпосылок использования полученных знаний для научных и практических целей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика дисциплина «Теоретические основы биоинженерии» относится к обязательной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Теоретическая генетика», «Информатика», «Общая, неорганическая и аналитическая химия», «Зоология», «История России», «Русский язык и культура речи», «Иностранный язык», «Органическая, физическая и коллоидная химия», «Математика», «Высшая математика», «Анатомия животных», «Физика», «Ботаника», «Физическая культура и спорт», «Общая физическая подготовка», «Адаптивная физическая культура», «Введение в профессию», «Практическая информатика», «Основы биоинформатики», «Современные проблемы биоинженерии», «Ознакомительная практика», «Математическая статистика», «Анатомия животных», «Ботаника», «Философия», «Экономика в АПК», «Биологическая химия», «Физиология и этология животных», «Биофизика», «Цитология, гистология и эмбриология».

Дисциплина «Теоретические основы биоинженерии» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Зоопсихология», «Молекулярная биология», «Биоинформационные системы и искусственный интеллект», «Социология», «Психология», «Молекулярный механизм генетических аномалий», «Биостатистика и анализ селекционных данных», «Менеджмент», «Селекционные программы в животноводстве», «Селекционно-генетические технологии в кролиководстве», «Селекционно-генетические приемы в звероводстве», «Сохранение генетических ресурсов сельскохозяйственных животных», «Язык R и его применение в биоинформатике», «Биоинженерия в племенном животноводстве», «Клеточная инженерия», «Управление проектами», «Гигиена и экология в АПК», «Профессиональная этика биоинженера», «Генная инженерия», «Цифровая оптимизация биологических процессов и систем», «Экономика биоинженерных производств», «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных», «Производство биологических продуктов с заданными свойствами», «Нутригеномика сельскохозяйственных животных».

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, 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.	ПК-1. Способен проводить научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики	ИД-1пк-1 Применяет основные принципы и методы научно-исследовательской работы в области биоинженерии и биоинформатики	Знать: современное состояние и проблемы биоинженерии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии;
		ИД-2пк-1 Умеет использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных	Уметь: использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных;
		ИД-3ук-1 Владеет методами и приемами инновационной работы и эффективного использования новых разработок в области биотехнологий.	Владеть: методами и приемами инновационной работы и эффективного использования новых разработок в области биотехнологий.

### 4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		-	6	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>	-	108	-	-
<b>Контактная работа:</b>	<b>56,3</b>	-	56,3	-	-
лекции	18	-	18	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	36	-	36	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	-	-	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	2,3	-	2,3	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>51,7</b>	-	51,7	-	-
изучение теоретического курса	-	-	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	51,7	-	51,7	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>	-	-	-	-	-
зачет	+	-	+	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	-	-	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Разделы дисциплины (модуля):

#### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СРС, час.	
			Семинары практические занятия и др.	Практикумы, лабораторные работы		
1.	Теоретические основы биоинженерии	18	36	-	51,7	ПК 1.1.1, ПК 1.1.2., ПК-1.1.3
Итого:		18	36	-	51,7	ПК 1.1.1, ПК 1.1.2., ПК-1.1.3

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

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции, краткое содержание	Объем, час.
			очно

1.	Раздел 1	Биоинженерия: предмет, методы и задачи	4
		История развития биоинженерии: история, достижения, перспективы	2
		Биоинженерия в генетике	2
		Биологическая сущность репродуктивного аппарата животных: строение, функции	2
		Патологии репродуктивного аппарата животных	2
2.	Раздел 2	Технологии репродукции в животноводстве — от отбора гамет до переноса эмбрионов	4
		Молекулярные основы биоинженерии	2

#### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1.	Теоретические основы биоинженерии	Биоинженерия: предмет, методы и задачи	2
		Подробное рассмотрение репродуктивного аппарата животных	4
		Биологическая сущность гамет животных	2
		Суперовулированный фолликулогенез	4
		Методы трансплантации эмбрионов в животноводстве	4
		Оценка, селекция и отбор гамет и эмбрионов	4
		Оплодотворение и культивирование эмбрионов	4
		Молекулярные основы биоинженерии	4



		Рекомбинантная ДНК	4
		Трансгенные и клонированные животные	4
Итого:			36

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
				очно
1.	Теоретические основы биоинженерии	Методы трансплантации эмбрионов в животноводстве	Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, <a href="http://portal.mgavm.ru">http://portal.mgavm.ru</a> ); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	10
		Молекулярные основы биоинженерии	Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, <a href="http://portal.mgavm.ru">http://portal.mgavm.ru</a> ); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	10
		Трансгенные и клонированные животные	Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, <a href="http://portal.mgavm.ru">http://portal.mgavm.ru</a> ); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	20

Итого:	40
--------	----

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень учебных изданий:

#### Основная литература:

1. Генетика и селекция и животных / А. В. Бакай, Ф. Р. Бакай, Т. В. Лепехина [и др.]. – Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2020. – 202 с. – Текст : непосредственный.
2. Биотехнология: учебник . По спец. "Зоотехния" и "Ветеринария"/ А.Я. Самуйленко, Ф.И. Василевич, Е.С. Воронин и др.. - 2-е изд., перераб. - М.: Тип. Россельхозакадемии, 2013. - 746 с.

#### Дополнительная литература:

1. Практикум по общей биотехнологии: [учеб. пособие для студентов вузов]/ И.В. Тихонов, М.Ю. Волков, Ю.С. Овсянников и др.; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина. - М., 2017. - 113 с.: табл.
2. Гаврилов, В.А. Биотехнология: учеб.-метод. пособие / В.А. Гаврилов, И.В. Тихонов, Е.А. Смирнова; МГАВМиБ им.К.И.Скрябина. - М., 2014. - 103 с.
3. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/17443>. - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/975780> (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: по подписке.
4. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюлько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9773-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200846> (дата обращения: 10.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2 Электронные издания

1. Биотехнологические производства. Организация биотехнологического производства в рамках системы GMP [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Д.А. Девришов, Т.В. Заболоцкая, М.Ю. Волков, Е.А. Смирнова; МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина.- М., 2018.- 32 с.- Режим доступа: <http://portal.mgavm.ru/mod/resource/view.php?id=10450>

2. Донченко, Л.В. Концепция НАССР на малых и средних предприятиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Донченко, Е.А. Ольховатов.- СПб: Лань, 2019.- 180 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111192>.

3. Никитин, И.Н. Организация государственного ветеринарного надзора [Электронный ресурс] : учебник / И.Н. Никитин, А.И. Никитин.- СПб: Лань, 2019. - 460 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113922>.

4. Правила производства и контроля качества лекарственных средств в системе GMP(«Good Manufacturing Practice») [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Гаврилов [и др.].- М. : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2013.- 50 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49934>.

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

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<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
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</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

### 6.4 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Отсутствует

## 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 «Наименование дисциплины» 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	Вид аудиторного фонда	Оснащенность
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – № 2	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 302	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор

3.	Помещение для самостоятельной работы № 310	Комплект специализированной мебели, компьютеры, подключенные к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина
----	--	---

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Генетики и разведения животных имени В.Ф.  
Красоты»*

*«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года (протокол № \_\_).*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

*Кафедра*  
*генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Теоретические основы биоинженерии»**

**Направление подготовки**  
**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

**профиль подготовки**  
**Генетика и селекция сельскохозяйственных животных**

**уровень высшего образования**  
**специалитет**

**форма обучения:** очная

**год приема:** 2024

## 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. Зачет

## 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>ПК-1</b>			
Знать: современное состояние и проблемы биоинженерии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии;	Глубокие знания о современном состоянии и проблемах биоинженерии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии;	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании современного состояния и проблем биоинженерии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии;	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о современном состоянии и проблемах биоинженерии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии;	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о современном состоянии и проблемах биоинженерии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных;	Умеет в совершенстве использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных;	Отлично	Высокий
	Умеет использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных;	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных;	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе; применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных;	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: методами и приемами	Полное овладение методами и приемами инновационной работы и эффективного	Отлично	Высокий

инновационной работы и эффективного использования новых разработок в области биотехнологий.	использования новых разработок в области биотехнологий.		
	Владение методами и приемами инновационной работы и эффективного использования новых разработок в области биотехнологий.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами и приемами инновационной работы и эффективного использования новых разработок в области биотехнологий.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие методов и приемов инновационной работы и эффективного использования новых разработок в области биотехнологий.	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.	Теоретические основы биоинженерии	1. Опрос 2. Тест 3. Куурсовой проект (работа)	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий 3. Перечень примерных тем	ПК-1

**Промежуточная аттестация:**

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- зачёт проводится в 6 семестре 3 курса.

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

1. Банк вопросов к зачету

### 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 – 53 шт. (Приложение 2);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 21 шт. (Приложение 2);

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 53 шт. (Приложение 4).



**Комплект вопросов для опроса по дисциплине**Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ПК-1):**Раздел 1. Теоретические основы биоинженерии**

1. В каких отраслях народного хозяйства используется биоинженерия.
2. Биосистемы, объекты и методы в биотехнологии.
3. С какими науками связана биоинженерия
4. Биоинженерия и окружающая среда.
5. История возникновения биоинженерии как науки.
6. Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов.
7. Биотехнология производства биогаза.
8. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.
9. Законы, постановления правительства и другие нормативно правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно инженерной деятельности и биобезопасности.
10. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных растений.
11. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных.
12. Методы нанотехнологии.
13. Биоэтика в биоинженерии.
14. Генно-инженерные вакцины.
15. История развития биотехнологии
16. Предмет и задачи биотехнологии
17. Клетки животные
18. Выбор биотехнологических объектов
19. Подготовительные стадии микробиологического синтеза
20. Морфология бактерий
21. Макроморфологические признаки
22. Микроморфологические признаки
23. Общая характеристика вирусов
24. История развития вирусологии
25. Общая характеристика фагов
26. Особенности роста микроорганизмов
27. Фазы роста микроорганизма
28. Методы счета микроорганизмов
29. Спорообразование у бактерий
30. Основы генной инженерии
31. История развития генно-инженерных методик
32. Технические этапы генной инженерии

33. Общая характеристика вирусов
34. Общая характеристика бактерий
35. Общая характеристика растений.
36. Биотехнологическая стадия микробиологического синтеза
37. Технология ферментационных процессов
38. Среда предназначенная для ферментационных процессов
39. Экономические аспекты применения одноклеточного белка
40. Современная промышленная биотехнология
41. Биотехнология в решении социальных проблем
42. Сельскохозяйственная биотехнология
43. Биотехнология в медицине
44. Биотехнология в пищевой промышленности
45. Экологическая биотехнология
46. Этапы получения гибридных клеток. Возможности метода слияния клеток
47. Гибридная технология
48. Клонирование животных. История метода. Клонирование млекопитающих
49. Биореакторы
50. Масштабирование ферментационных процессов
51. Белок м.о. на высокоэнергетических субстратах
52. Белок м.о. производимый на отходах различных производств
53. Белок м.о. из сельскохозяйственного сырья

#### 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****Тестовые задания для оценки компетенции (ПК-1):****Раздел 1. Теоретические основы биоинженерии**

**Методы молекулярной диагностики – это исследования на уровне**

1. ДНК, РНК, белков;
2. клеток;
3. Органов;
- 4 . тканей;

Ответ: 1

**Гель-электрофорез основан на**

1. взаимодействии антиген-антитело;
2. движении заряженных макромолекул под действием переменного электрического поля;
3. движении заряженных макромолекул под действием постоянного электрического поля;
4. принципе комплементарности.

Ответ: 3

**Молекулярная диагностика включает**

1. исследования *in vitro*;
2. исследования *in vivo*;
3. клинические исследования;
4. все выше перечисленные;

Ответ: 1

**Основу молекулярной диагностики составляют:**

1. генетика, молекулярная биология;
2. иммунология, биохимия;
3. иммунология, биохимия, генетика, молекулярная биология;
4. иммунология, молекулярная биология.

Ответ: 3

**ПЦР (полимеразная цепная реакция) основана на:**

1. взаимодействии антиген-антитело;
2. движении заряженных молекул под действием постоянного электрического поля;
3. принципе комплементарности нуклеотидов и работе фермента ДНК-полимеразы;
4. работе фермента ревертаза (обратная транскриптаза).

Ответ: 3

**ПЦР с обратной транскрипцией используется для:**

1. идентификации последовательностей ДНК;
2. идентификации последовательностей РНК;
3. идентификации последовательностей аминокислот;

4. все выше перечисленные варианты.

Ответ: 2

**Амплификация генов это:**

1. идентификация последовательностей нуклеотидов ДНК;
2. идентификация последовательностей нуклеотидов РНК;
3. многократное повторение какого-либо участка ДНК;
4. выделение фрагмента ДНК, содержащего изучаемый ген.

Ответ: 3

**Специфичность фрагмента ПЦР обеспечивают:**

1. эффективное выделение нуклеиновых кислот;
2. фермент ДНК-полимераза;
3. обратная транскриптаза;
4. праймеры.

Ответ: 4

**Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:**

1. большому размеру;
2. меньшей токсичности;
3. большей частоты включения;
4. отсутствия лизиса клетки-хозяина.

Ответ: 4

**При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК:**

1. «тупой-липкий»;
2. «липкий-липкий»
3. «тупой-тупой»;
4. всеми выше перечисленными способами.

Ответ: 2

**Биотехнология включает разделы:**

1. генная инженерия;
2. белковая инженерия;
3. клеточная инженерия;
4. все выше перечисленные разделы.

Ответ: 4

**Биотехнология – это...**

1. изучение биологической активности лекарственного растительного сырья
2. использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ
3. разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем
4. изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств
5. синтез новых лекарственных препаратов и изучение их свойств

Ответ: 2

**Последовательность стадий биотехнологического процесса:**

1. обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация
2. биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта
3. исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта

Ответ: 3

**В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение:**

1. организм, на котором испытывают новые БАВ
2. организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования
3. фермент, используемый для генно-инженерных процессов
4. организм, продуцирующий БАВ
5. фермент, используемый в лечебных целях

Ответ: 4

**Для получения протопластов из клеток грибов используется**

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) “улиточный фермент”
- 4) пепсин

Ответ: 3

**Разработанные технологии получения рекомбинантного альфа-интерферона основан на экспрессии гена**

- 1) в культуре клеток яичников китайского хомячка
- 2) в культуре клеток растений
- 3) в клетках *Bacillus subtilis*
- 4) в клетках *Pseudomonas*

Ответ: 1

**Стерилизация оборудования биотехнологического производства осуществляется**

- 1) ультрафиолетовым облучением
- 2) насыщенным паром под давлением
- 3) химической дезинфекцией
- 4) горячим воздухом

Ответ: 2

**Фаза роста биообъекта для внесения в технологическую нишу**

- 1) экспоненциальная
- 2) латентная
- 3) стационарная
- 4) фаза замедления роста

Ответ: 1

**Целевой продукт – первичный метаболит. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза**

- 1) непрерывный
- 2) периодический
- 3) полупериодический
- 4) объемно-доливной

Ответ: 1

**При непрерывном процессе ферментации биообъект поддерживают в фазе роста**

- 1) латентной
- 2) экспоненциальной
- 3) стационарной
- 4) деградации

Ответ: 2

**Экономическое преимущество биотехнологического производства основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено**

- 1) меньшими затратами труда
- 2) более дешевым сырьем
- 3) многократным использованием биообъекта
- 4) ускорением производственного процесса

Ответ: 3

**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 зачету по дисциплине**Вопросы к зачету для оценки компетенции (ПК-1):

1. Биотехнологический резерв животных. Генетический резерв животных в биотехнологии. Биологический банк животных.
2. Репродуктивная система самок сельскохозяйственных животных: биологическая и морфологическая сущность. Репродуктивный аппарат самок животных в зависимости от видовой принадлежности. Репродуктивная система самцов сельскохозяйственных животных: биологическая и морфологическая сущность. Репродуктивный аппарат самцов животных в зависимости от видовой принадлежности.
3. Гормоны репродукции сельскохозяйственных животных. Физиология размножения самцов животных.
4. Биологическая и морфологическая сущность репродуктивных клеток животных. Оогенез. Особенности оогенеза.
5. Сперматогенез. Особенности сперматогенеза.
6. Взаимодействие между гипоталамусом, гипофизом и гонадами.
7. Оплодотворяющая способность гамет. Биологические факторы, способствующие успешному оплодотворению. Оплодотворение гамет животных. Образование зиготы. Предимплантационное развитие эмбрионов животных. Особенности предимплантационного развития эмбрионов животных.
8. Этапы работ по биотехнологии воспроизводства животных. Отбор самок - доноров и производителей для биотехнологических исследований.
9. Требования, предъявляемые к донорам и производителям при их ускоренном размножении. Отбор самок - реципиентов для биотехнологических исследований. Требования, предъявляемые к реципиентам при трансплантации эмбрионов.
10. Подбор матерей: мать - донор и матери - реципиенты. Суперовуляция доноров. Препараты, используемые для суперовуляционной реакции в яичниках самок. Норма овуляции и уровень суперовуляции. Методика определения уровня суперовуляции.
11. Экзогенные факторы, влияющие на уровень суперовуляции. Эндогенные факторы, влияющие на уровень суперовуляции.
12. Взаимосвязь между гипоталамусом, гипофизом и яичниками при суперовуляции.
13. Осеменение самок - доноров: организация работы. Особенности осеменения самок - доноров.
14. Синхронизация охоты. Препараты, применяемые для синхронизации охоты. Методы синхронизации в зависимости от применяемых препаратов. Методы синхронизации в зависимости от видовой принадлежности.
15. Трансплантация эмбрионов в животноводстве: значение и перспективы. Методы трансплантации эмбрионов животных.
16. Хирургический метод трансплантации эмбрионов животных: значение и особенности. Этапы работ при хирургическом методе вымывания эмбрионов

животных. Подготовительный период работы при трансплантации эмбрионов.  
Подготовка животных к операции.

17. Метод лапаротомии при трансплантации эмбрионов животных.

18. Этапы работ при хирургическом методе пересадке эмбрионов животных.

Преимущества хирургического метода трансплантации эмбрионов животных.

Недостатки хирургического метода трансплантации эмбрионов животных.

Нехирургический метод трансплантации: преимущества, недостатки, применение и значение.

19. Эмбриокультура: методы, задачи и перспективы.

20. Питательная среда. Требования, предъявляемые к питательным средам.

Классификация питательных сред в зависимости от химического состава и назначения.

21. Основы витального метода в биотехнологических исследованиях.

22. Оценка, селекция и отбор сперматозоидов и фолликулов. Оценка, селекция и отбор эмбрионов. Методы оценки качества эмбрионов. Шкала для оценки качества эмбрионов.

23. Культивирование гамет *in vitro*: методы, особенности. Культивирование гамет *in vivo*: методы и особенности.

24. Культивирование эмбрионов *in vitro*: методы и особенности. Культивирование эмбрионов *in vivo*: методы и особенности.

25. Экстракорпоральное оплодотворение: значение, перспективы, особенности, этапы работ. Факторы, обеспечивающие успешное оплодотворение гамет *in vitro*.

26. Методы регулирования пола. Тест на оплодотворение гамет. Оплодотворенные и неоплодотворенные ооциты: характеристика, особенность и отличия.

27. Криоконсервация гамет и эмбрионов животных: значение и перспективы. Теоретические основы криозамораживания.

28. Методы и особенности криоконсервации гамет и эмбрионов. Банк эмбрионов: значение для животноводства, ветеринарии и медицины.

29. Молекулярная структура ДНК и РНК. Репликация ДНК.

30. Транскрипционная единица прокариот и эукариот. Механизм сплайсинга.

31. Трансляция генетического кода.

32. Эмбриоинженерия: методы, задачи и перспективы.

33. Рекомбинантная ДНК: значение и перспективы использования.

34. рДНК в животноводстве, ветеринарии и медицине.

35. Этапы работ при создании рекомбинантных молекул.

36. Рекомбинантная ДНК: принципы конструирования.

37. Векторы: назначение, классификация и свойства. Векторы клонирования и секвенирования.

38. Ферменты: назначение, применение и классификация.

39. Чужеродная ДНК: характеристика и методы получения.

40. Метод вырезания гена.

41. Химический синтез ДНК. Общая схема синтеза олигонуклеотидов.

42. Стартовый комплекс для химического синтеза ДНК.

43. Общая схема синтеза гена.

44. Полимеразная цепная реакция.



45. Секвенирование ДНК: характеристика и методы.
46. Химический метод при секвенировании.
47. Ферментативный анализ при секвенировании.
48. Рекомбинантный белок.
49. Микротехнологии на уровне ядер. Микротехнологии на уровне клетки.
50. Трансгеноз: задачи, методы и значение. Трансгенные животные: биологические особенности.
51. Клонирование: задачи, методы и значение. Клонированные животные: биологические особенности.
52. Химерные животные: методы получения.
53. Биологические особенности химерных животных.

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

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

