

Документ подписан простой электронной подписью

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информация о владельце:

ФИО: Позябин Сергей Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.12.2025 15:08:10

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

Профессор по учебной работе
и молодёжной политике

П.Н. Абрамов
20.25 г.



Кафедра генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Генная инженерия»

специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

профиль подготовки

Биоинженерия и биоинформационный анализ в АПК

уровень высшего образования

специалитет

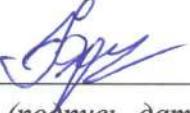
форма обучения: очная

год приёма: 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой <hr/> (должность)	 <hr/> (подпись, дата)	Ф.Р. Фейзуллаев <hr/> (ФИО)
Доцент <hr/> (должность)	 <hr/> (подпись, дата)	А.Н. Кровикова <hr/> (ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии <hr/> (должность)	 <hr/> (подпись, дата)	С.А. Козлов <hr/> (ФИО)
---	--	----------------------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры

Протокол заседания № 10 от « 9 » июня 20 20 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

(подпись, дата)

Ф.Р. Файзуллаев

(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. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является ознакомление обучающихся с теоретическими основами, методами и технологиями получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы; современными достижениями в области генной инженерии и перспективами ее развития, а также формирование навыков применения полученных знаний и умений в решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика дисциплина «Генная инженерия» относится к части первого блока, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Теоретическая генетика», «Молекулярная генетика», «Клеточная инженерия».

Дисциплина «Генная инженерия» является базовой для изучения дисциплин, практик: последующие дисциплины, практики отсутствуют.

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

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

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

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1 _{опк-2} Оценивает особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	Знать: особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов
		ИД-2 _{опк-2} Осуществляет учет влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Уметь: учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов
		ИД-3 _{опк-2} Разрабатывает навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и	Владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных,

		экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	генетических и экономических факторов
2.	ПК-1. Способен осуществлять сбор исходных материалов, необходимых для разработки технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных	ИД-1_пк-1 Демонстрирует умение пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными комплексами при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных с использованием программного обеспечения	Знать: электронные информационно-аналитические ресурсы, в том числе профильные базы данных, программные комплексы при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных
3	ПК-2. Способен планировать и организовывать работы по выведению и совершенствованию пород, типов, линий животных	ИД-1-пк-2.1 Применяет разнообразные методы скрещивания и гибридизации для выведения и совершенствования пород, типов, линий животных ИД-2-пк-2.2 Разрабатывает план селекционно-племенной работы по выведению и совершенствованию пород, типов, линий животных для производства племенной продукции	Знать: Методы изоляции и выделения биологических веществ (белков, ДНК, РНК, клеточных компонентов). Понимание принципов ферментативных, хроматографических и электрофоретических методов анализа. Знание методов оценки чистоты, концентрации и активности биологических веществ. Знание стандартных протоколов биопроцессинговых стадий. Уметь: Проводить процедуры по изоляции клеточных структур, биоматериалов и биологических веществ. Использование методов центрифугирования, фильтрации, диализа, ультрафильтрации. Проведение качественного и количественного анализа биологических веществ (например, спектрофотометрия, электрофорез, масс-спектрометрия). Выделение и очистка биологических веществ с целью получения пречистых образцов. Проведение тестирования активности и функциональности препаратов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачётных единиц, 108 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		9	-		
Общий объем дисциплины	108	108	-		
Контактная работа:	38,65	38,65	-		
лекции	18	18	-		
занятия семинарского типа, в том числе:	-	-	-		

практические занятия, включая коллоквиумы	18	18	-		
лабораторные занятия	-	-	-		
другие виды контактной работы	2,65	2,65	-		
Самостоятельная работа обучающихся:	51,35	51,35	-		
изучение теоретического курса			-		
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-
зачет	-	-	-	-	+
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	18	18	-	-	3
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.			
1.	Вводная. Введение в генную инженерию	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
2.	Молекулярные основы наследственности	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
3.	Гены микроорганизмов	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
4.	Генетическая инженерия растений	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
5.	Генетическая инженерия животных	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
6.	Методы конструирования рекомбинантных ДНК invitro	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
7.	Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки	1	1	-	3 ОПК-1; ПК-1 ПК-2	
8.	Методы секвенирования	-	1	-	3 ОПК-1; ПК-1	

						ПК-2
9.	Генетически модифицированные микроорганизмы и их использование	1	1	-	3	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
10.	Получение трансгенных растений, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды	1	1	-	3	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
11.	Создание и применение трансгенных животных	1	1	-	3	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
12.	Выделение нуклеиновых кислот	-	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
13.	Синтез целевого фрагмента ДНК методом ПЦР	1	-	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
14.	Технология рекомбинантных ДНК	1	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
15.	Выделение геномной ДНК из эукариотических клеток	1	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
16.	Векторные молекулы ДНК	1	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
17.	Система полимеразной цепной реакции	1	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
18.	Направленный мутагенез молекул ДНК <i>in vitro</i>	1	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
19.	Краткое описание структуры ДНК ферменты, используемые в молекулярном клонировании	1	-	-	2,35	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
20.	ДНК-полимеразы	1	1	-	2	ОПК-1; ПК-1 ПК-2
Итого:		18	18	-	51,35	

5.2 Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Раздел 1	Вводная. Введение в генную инженерию	1	-	-
2.		Молекулярные основы наследственности	1	-	-
3.		Геномы микроорганизмов	1	-	-
4.		Генетическая инженерия растений	1	-	-
5.		Генетическая инженерия животных	1	-	-
6.		Методы конструирования рекомбинантных ДНК invitro	1	-	-
7.		Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки	1	-	-
8.		Методы секвенирования	-	-	-
9.		Генетически модифицированные микроорганизмы и их использование	1	-	-
10		Получение трансгенных растений, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды	1	-	-
11.	Раздел 2	Создание и применение трансгенных животных	1	-	-
12.		Выделение нуклеиновых кислот	-	-	-
13.		Синтез целевого фрагмента ДНК методом ПЦР	1	-	-
14.		Технология рекомбинантных ДНК	1	-	-
15.		Выделение геномной ДНК из эукариотических клеток	1	-	-
16.		Векторные молекулы ДНК	1	-	-
17.		Система полимеразной цепной реакции	1	-	-
18.		Направленный мутагенез молекул ДНК in vitro	1	-	-
19.		Краткое описание структуры ДНК ферменты, используемые в молекулярном клонировании	1	-	-
20.		ДНК-полимеразы	1	-	-

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			Очно	очно-заочно	заочно
1.	Раздел 1	Введение в генную инженерию	1	-	-
2.		Молекулярные основы наследственности	1	-	-
3.		Геномы микроорганизмов	1	-	-
4.		Генетическая инженерия растений	1	-	-
5.		Генетическая инженерия животных	1	-	-
6.		Методы конструирования рекомбинантных ДНК invitro	1	-	-
7.		Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки	1	-	-

8.	Раздел 2	Методы секвенирования	1	-	-
9.		Генетически модифицированные микроорганизмы и их использование	1	-	-
10.		Получение трансгенных растений, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды	1	-	-
11.		Создание и применение трансгенных животных	1	-	-
12.		Выделение нуклеиновых кислот	1	-	-
13.		Синтез целевого фрагмента ДНК методом ПЦР	-	-	-
14.		Технология рекомбинантных ДНК	1	-	-
15.		Выделение геномной ДНК из эукариотических клеток	1	-	-
16.		Векторные молекулы ДНК	1	-	-
17.		Система полимеразной цепной реакции	1	-	-
18.		Направленный мутагенез молекул ДНК in vitro	1	-	-
19.		Краткое описание структуры ДНК ферменты, используемые в молекулярном клонировании	-	-	-
20.		ДНК-полимеразы	1	-	-
Итого:			18	-	-

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.		
				Очно	очно-заочно	заочно
1.	Раздел 1	Введение в генную инженерию	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
2.		Молекулярные основы наследственности	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
3.		Геномы микроорганизмов	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
4.		Генетическая инженерия	Изучение теоретического	3	-	-

		растений	материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям			
5.		Генетическая инженерия животных	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
6.		Методы конструирования рекомбинантных ДНК invitro	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
7.		Методы введения рекомбинантных ДНК в клетки	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
8.		Методы секвенирования	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
9.		Генетически модифицированные микроорганизмы и их использование	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
10.		Получение трансгенных растений, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-
11.	Раздел 2	Создание и применение трансгенных животных	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	3	-	-

12.		Выделение нуклеиновых кислот	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
13.		Синтез целевого фрагмента ДНК методом ПЦР	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
14.		Технология рекомбинантных ДНК	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
15.		Выделение геномной ДНК из эукариотических клеток	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
16.		Векторные молекулы ДНК	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
17.		Система полимеразной цепной реакции	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
18.		Направленный мутагенез молекул ДНК <i>in vitro</i>	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
19.		Краткое описание структуры ДНК ферменты, используемые в молекулярном клонировании	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах.	2,35	-	-

			Подготовка к занятиям			
20.		ДНК-полимеразы	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа на обучающей платформе. Поиск информации в сети, на сайтах. Подготовка к занятиям	2	-	-
Итого:				51,35	-	-

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень учебных изданий:

Основная литература:

1. Бакай, А.В. Генетика: учебник для студентов вузов по спец. "Зоотехния"/ А. В. Бакай, И.И. Кошиш, Г.Г. Скрипниченко.- М.: КолосС, 2006, 2007. - 446 с: ил.
2. Практикум по генетике: учеб. пособие для студентов вузов. По спец. "Зоотехния"/ А. В. Бакай, И.И. Кошиш, Г.Г. Скрипниченко, Ф.Р. Бакай. - М.: КолосС, 2010. - 300 с.: ил.

Электронные издания:

1. Биометрия в MS Excel [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Я. Лебедько [и др].- СПб: Лань, 2018.- 172 с. – ISBN 978-5-8114-4905-7. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/102226> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Карманова, Е.П. Практикум по генетике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько.- СПб : Лань, 2018.- 228 с – ISBN 978-5-8114-2897-7 . – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104872> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иванищев, В.В. Основы генетики [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Иванищев.- М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018.- 207 с. – ISBN 978-5-16-102242-9. - – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Znaniум»: [сайт]. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/975780> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Яковенко, А.М. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.И. Селионова. – Ставрополь: Агрус, 2013. – 91 с. -

URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514017> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Кабанов, В.Д. Бикодоны аминокислот как механизм реализации генетической информации: учеб. пособие. По напр. "Зоотехния" и спец. "Ветеринария"/ В.Д. Кабанов; МГАВМиБ им.К.И.Скрябина. - М.: ЗооВетКнига, 2015. - 42 с. – ISBN 978-5-905106-57-6. – Текст непосредственный.
2. Храмов, А.П. Взаимодействие аллельных генов при моно- и полигибридном скрещивании: сб. задач по генетике. Ч. 1/ А.П. Храмов; МГАВМиБ.- М., 2011.- 27 с. – Текст непосредственный.
3. Храмов, А.П. Особенности наследования признаков при нарушении методики гибридологического анализа: сб. задач по генетике. Ч. 2/ А.П. Храмов; МГАВМиБ.- М., 2011.- 21 с.: табл. – Текст непосредственный.
4. Храмов, А.П. Современные методы генетического анализа (молекулярные, цитогенетические, иммуногенетические, популяционно-статистические): сб. задач по генетике. Ч. 3/ А.П. Храмов; МГАВМиБ.- М., 2011.- 50 с.: табл. – Текст непосредственный.

Электронные издания:

1. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Кашихало [и др.].- СПб: Лань, 2016. - 132 с. – ISBN 978-5-8114-2253-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/87579> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Методы комплексной оценки сельскохозяйственных и мелких домашних животных [Электронный ресурс]: учеб. пос. / Н.И.Римиханов, Ю.А.Юлдашбаев и др. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2015 - 144 с. – ISBN 978-5-905554-63-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Znanium»: [сайт]. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478257> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 104 с. – ISBN 978-5-16-009872-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Znanium»: [сайт]. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=460545> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Тарчоков, Т.Т. Генетика и биометрия [Электронный ресурс]: : учеб.-практ. пособие / Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 112 с. – ISBN 978-5-16-105208-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Znanium»: [сайт]. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/754365> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии : учебник для вузов / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-7824-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166344> (дата обращения: 21.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Чикалов, А. И. Основы животноводства : учебник / А. И. Чикалов, Ю. А. Юлдашбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1739-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168743> (дата обращения: 21.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

6.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Генная инженерия» включает в себя:

1. Краткий курс лекций.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

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

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
----------	---	--

1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – № 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)

«Генная инженерия»

специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

профиль подготовки
Биоинженерия и биоинформатика

уровень высшего образования
специалитет

форма обучения: очная

год приёма:

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

1. Опрос
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Экзамен

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-2			
Знать: особенности влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	Глубокие знания о особенностях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании особенностей влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о особенностях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о особенностях влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Уметь в совершенстве применять и учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Отлично	Высокий
	Уметь применять и учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять и учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение применять и учитывать влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных,	Полное овладение навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Отлично	Высокий

социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности с использованием специального программного обеспечения	Владение навыками работы и оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован

ПК-1

Знать: электронные информационно-аналитические ресурсы, в том числе профильные базы данных, программные комплексы при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных	Глубокие знания о электронных информационно-аналитических ресурсах, в том числе профильных баз данных, программных комплексов при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании электронных информационно-аналитических ресурсов, в том числе профильных баз данных, программных комплексов при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о электронных информационно-аналитических ресурсах, в том числе профильных баз данных, программных комплексов при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о электронные информационно-аналитические ресурсы, в том числе профильные базы данных, программные комплексы при сборе исходной информации и при разработке технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных	Неудовлетворительно	Не сформирован

ПК-2

Знать: Методы изоляции и выделения биологических веществ (белков, ДНК, РНК, клеточных компонентов). Понимание принципов ферментативных, хроматографических и электрофоретических методов анализа. Знание методов оценки чистоты, концентрации и активности биологических веществ. Знание стандартных протоколов биопрессинговых стадий.	Глубокие знания о методах изоляции и выделения биологических веществ (белков, ДНК, РНК, клеточных компонентов), а также отличное понимание принципов ферментативных, хроматографических и электрофоретических методов анализа. Доскональное знание методов оценки чистоты, концентрации и активности биологических веществ и знание стандартных протоколов биопрессинговых стадий.	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании о методах изоляции и выделения биологических веществ (белков, ДНК, РНК, клеточных компонентов), а также понимании принципов ферментативных, хроматографических и электрофоретических методов анализа, а также знание методов оценки чистоты, концентрации и активности биологических веществ и знание стандартных протоколов биопрессинговых стадий.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методах изоляции и выделения биологических веществ (белков, ДНК, РНК, клеточных компонентов), а также понимании принципов ферментативных, хроматографических и электрофоретических методов анализа, знании методов оценки чистоты, концентрации и активности биологических веществ и знании стандартных протоколов биопрессинговых стадий.	Удовлетворительно	Пороговый

	Отсутствие знаний о методах изоляции и выделения биологических веществ (белков, ДНК, РНК, клеточных компонентов), а также непонимание принципов ферментативных, хроматографических и электрофоретических методов анализа. Незнание методов оценки чистоты, концентрации и активности биологических веществ и знание стандартных протоколов биопроцессинговых стадий.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Проводить процедуры по изоляции клеточных структур, биоматериалов и биологических веществ. Использование методов центрифугирования, фильтрации, диализа, ультрафильтрации. Проведение качественного и количественного анализа биологических веществ (например, спектрофотометрия, электрофорез, масс-спектрометрия). Выделение и очистка биологических веществ с целью получения пречистых образцов. Проведение тестирования активности и функциональности препаратов.	Уметь в совершенстве проводить процедуры по изоляции клеточных структур, биоматериалов и биологических веществ и использование методов центрифугирования, фильтрации, диализа, ультрафильтрации, проведение качественного и количественного анализа биологических веществ (например, спектрофотометрия, электрофорез, масс-спектрометрия). Выделение и очистка биологических веществ с целью получения пречистых образцов. Проведение тестирования активности и функциональности препаратов.	Отлично	Высокий
	Уметь проводить процедуры по изоляции клеточных структур, биоматериалов и биологических веществ и использование методов центрифугирования, фильтрации, диализа, ультрафильтрации, проведение качественного и количественного анализа биологических веществ (например, спектрофотометрия, электрофорез, масс-спектрометрия). Уметь выделить и очистить биологические вещества с целью получения пречистых образцов. Уметь проводить проведение тестирования активности и функциональности препаратов.	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично проводить процедуры по изоляции клеточных структур, биоматериалов и биологических веществ и использование методов центрифугирования, фильтрации, диализа, ультрафильтрации, проведение качественного и количественного анализа биологических веществ (например, спектрофотометрия, электрофорез, масс-спектрометрия). Частично уметь выделить и очистить биологические вещества с целью получения пречистых образцов. Частично уметь проводить проведение тестирования активности и функциональности препаратов.	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение проводить процедуры по изоляции клеточных структур, биоматериалов и биологических веществ и использование методов центрифугирования, фильтрации, диализа, ультрафильтрации, проведение качественного и количественного анализа биологических веществ (например, спектрофотометрия, электрофорез, масс-спектрометрия). Не уметь выделить и очистить биологические вещества с целью получения пречистых образцов. Не уметь проводить проведение тестирования активности и функциональности препаратов.	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.	Генная инженерия	1. Опрос 2. Тест 3. Экзамен	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий 3. Банк тестовых заданий	ОПК-2 ПК-1 ПК-2

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится в 9 семестре 5 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 – 40 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 30 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 40 шт. (Приложение 3);

Приложение 1

Комплект вопросов для опроса по дисциплине

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2, ПК-1, ПК-2):

Вопросы для обсуждения:

- 1.Разделы генетической инженерии и этапы их становления.
- 2.Генетическая роль ДНК.
- 3.Работы Жакоба в предыстории генетической инженерии.
- 4.Этапы становления генетической инженерии.
- 5.Разделы генетической инженерии.
- 6.Основные этапы генно-инженерных работ.
- 7.Получение генов, включение генов в состав вектора, перенос генов в клетки-реципиенты, амплификация и экспрессия клонируемых гомологичных и гетерологичных генов
- 8.Маркерные системы у растений.
- 9.Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов.
10. Наследование чужеродных генов у трансгенных растений.
- 11.Фенотипическая и технологическая характеристика трансгенных растений.
- 12.Испытание трансгенных растений в открытом грунте.
13. Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала
14. Технология моноклональных тел и методы ее улучшения
15. Серологические тесты.
16. Иммунологические тесты. Эффективность их применения
17. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений
18. Возможность интеграции адаптивной системы селекции и генетической инженерии.
- 19.Возможность различия генотипов и паспортизация сортов с использованием современных методов (изоферментный анализ, одномерный и двумерный электрофорез.
- Рестрикция ДНК и др.).
20. Практические аспекты генной инженерии.
21. Современные проблемы и основы практического использования достижений генной инженерии.
22. Получение и опыт применения растительных геномодифицированных объектов.
23. Свойства, влияние на качество пищевых систем и продуктов питания
- 24.Трансгенные растения. Трансгенные животные.
25. Метод ПЦР (метод полимеразной цепной реакции). ПЦР в реальном времени (Real-Time PCR)
26. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле. Рестриктный анализ ДНК

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

Приложение 2**Комплект тестовых заданий по дисциплине****Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-2, ПК-1, ПК-2):**

- 1 Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК:
 - 1) рестриктазы;
 - 2) ДНК-лигазы;
 - 3) инвертазы;
 - 4) гидроксилазы
- 2 Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:
 - 1) создание рекомбинантных ДНК;
 - 2) выделение ДНК из организмов;
 - 3) расщепление ДНК на фрагменты;
 - 4) выделение хромосом;
- 3 Первая рекомбинантная ДНК была получена в
 - 1) 1956 г.
 - 2) 1972 г.
 - 3) 1983 г.
 - 4) 2002 г.
- 4 Первую рекомбинантную ДНК получил
 - 1) П. Берг
 - 2) Д. Уотсон
 - 3) Ф. Сэнджер
 - 4) Ф. Мишер
- 5 Формальной датой рождения генной инженерии считают
 - 1) 1955 г.
 - 2) 1932 г.
 - 3) 1972 г.
 - 4) 2000 г
- 6 Активное развитие технологии клеточной инженерии приходится на
 - 1) 30-е годы 20 в.
 - 2) 50-е годы 20 в.
 - 3) 70-е годы 20 в.
 - 4) конец 19 века.
- 7 К векторам, используемым для конструирования рекомбинантных ДНК, относятся:
 - 1) Плазмиды
 - 2) бактерии
 - 3) вирусы
 - 4) дрожжи
 - 5) лигазы
- 8 Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:
 - 1) создание рекомбинантных ДНК
 - 2) выделение ДНК из организмов
 - 3) расщепление ДНК на фрагменты
 - 4) выделение хромосом
 - 5) получение плазмид
- 9 Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК
 - 1) рестриктазы
 - 2) ДНК-лигазы

- 3) инвертазы
- 4) гидроксилазы

10 Культура изолированных тканей растений представлена

- 1) меристематическими тканями
- 2) каллусными тканями
- 3) паренхимными тканями
- 4) опухолевыми тканями

11 Культура изолированных клеток и тканей может быть использована

- 1) для получения вторичных метаболитов
- 2) для хлебопечения
- 3) для клonalного микроразмножения растений
- 4) для производства синтетических волокон

12 Специальным методом, применяемым при культивировании одиночных клеток, является:

- 1) метод гибридизации
- 2) метод трансформации
- 3) метод ткани-«няньки»
- 4) метод центрифугирования

13 Установите соответствие между процессами транскрипции и трансляции и образующимися в результате этих процессов соединениями. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

– Тип процесса

- A.
Транскрипц
ия Б.
Трансляция

– Образующиеся соединения:

- 1. Аминокислоты
- 2. ДНК
- 3. РНК
- 4. Жиры
- 5. Углеводы
- 6. Белки

14 Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

– Направление

- биотехнологии: А.
Клеточная
инженерия
- Б. Генетическая инженерия

1. Биологическая основа: Основана на получении гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов

2. Основана на изучении биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток

15 Укажите правильную последовательность реакций, происходящую при синтезе белка в дрожжевой клетке. Используйте данные слова и словосочетания:

- инициация транскрипции (1)
- удаление инtronов (2)
- транскрипция (3)

- трансляция (4)
- аберрация (5)
- сплайсинг (6)

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

Приложение 3

Вопросы к экзамену:

1. Процедура промежуточной аттестации

2. Типовые вопросы к зачету

1. Процедура промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета, на котором проверяется

усвоение теоретического материала и умения выполнять практические задачи. При оценке

знаний учитывается умение студента объяснять основные общебиологические проблемы с

позиций новейших данных генной и клеточной инженерии и способность использовать

теоретические знания в решении практических задач. Шкала критериев оценивания:

«зачет», «незачет». К зачету допускаются лица, успешно прошедшие все текущие аттестационные испытания.

2. Типовые вопросы к зачету

1. Цели и задачи клеточной биотехнологии. Генная и клеточная инженерия.

Биологические системы, используемые в клеточной биотехнологии.

2. Структура и свойства нуклеиновых кислот. Понятие ген и геном. База данных Genebank.

3. Репликация и транскрипция ДНК, процессинг мРНК. Генетическая рекомбинация.

4. Структура генов прокариот (регуляторные области). Регуляция экспрессии прокариот.

5. Строение генов эукариот и регуляция их экспрессии. Инсулаторы. Энхансеры, сайленсеры и их роль в экспрессии генов.

6. Биосинтез белка, стадии, регуляция (у про- и эукариот).

7. Ферменты-инструменты генетической инженерии (название, катализируемая реакция и

этап применения при создании рекомбинантных ДНК).

8. Источники целевого генетического материала при создании рекомбинантных ДНК.

9. Методы изменения последовательностей нуклеотидов в целевых фрагментах ДНК

(изменение 3'- и 5'- фрагментов ДНК, направленный мутагенез, химический синтез,

полимеразная цепная реакция, секвенирование ДНК).

10. Понятие вектора в генетической инженерии. Требования, предъявляемые к векторам.

Плазмидные векторы клонирования. Векторы на основе фага λ и искусственно

созданные.

11. Экспрессирующие векторы. Особенности модулей векторов для экспрессии генов.

Челночные векторы.

12. Методы введения чужеродных генов в клетки прокариот и эукариот.

Маркерные

системы для скрининга трансформантов.

13. Конструирование новых организмов-продуцентов. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro* – коннекторный, рестриктазно-лигазный; технологии

LIC, клонирование Golden Gate и Gateway.

14. Создание геномных библиотек. Методы скрининга, применяемые при анализе геномных библиотек.

15. Типы генетических библиотек. Экспрессионные библиотеки. Синтез кДНК на матрице

суммарной РНК (обратная транскрипция). Анализ генетических библиотек.

16. Анализ систем экспрессии (эу- и прокариот). Оптимизация экспрессии белка.

17. Основные направления белковой инженерии. Химерные белки. Фаговый дисплей.

Подходы к модификации белков и конструированию новых белков с программированными свойствами.

18. Генно-инженерная система дрожжей.

19. Векторные системы клеток животных. Векторы на основе вирусов.

20. Получение и культивирование линий животных клеток.

21. Методы введения экзогенных ДНК в клетку млекопитающих.

22. Методы слияния соматических клеток. Гибридомы.

23. Трансплантация ядер.

24. Методы создания трансгенных животных.

25. Нокаутные животные.

26. Направления клеточной биотехнологии растений.

27. Методы генной инженерии растений. Плазмиды агробактерий и перенос Т-ДНК в

растения. Векторы генной инженерии. Методы трансформации растений. Маркеры генной

инженерии растений.

28. Основные направления клеточной инженерии растений.

29. Культивирование отдельных клеток. Понятие о «кормящем слое» или ткани-«няньке».

Тотипотентность. Каллус.

30. Принципы клеточной инженерии. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства. Эмбриокультура.

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