

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.01.2025 14:50:06
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, воспитательной работе
и молодёжной политике

С.Ю. Пигина
«25» января 2024 г.



Кафедра
генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Клеточная инженерия»

Специальность
06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

профиль подготовки
Биоинженерия и биоинформатика

уровень высшего образования
специалитет

форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (специалитет), утвержденный приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. N 973
- основной профессиональной образовательной программой по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой		Ф.Р. Фейзуллаев
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		Г.В. Мкртчян
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)


РЕЦЕНЗЕНТ:

Доктор биологических наук,
профессор, профессор кафедр
ры частной зоотехнии
ФГБОУ ВО МГАВМиБ –
МВА имени К.И. Скрябина

		О.И. Федорова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:


- на заседании кафедры генетики и разведения животных имени В.Ф. Красоты
Протокол заседания № 6 от «15» сентября 2024 г.


Заведующий кафедрой		Ф.Р. Фейзуллаев
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

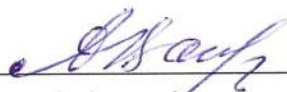
- на заседании Учебно-методической комиссии факультета зоотехнологий и агробизнеса
Протокол заседания № 5 от «18» января 2024 г.


Председатель комиссии <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Г.В. Мкртчян <i>(ФИО)</i>
---	---	------------------------------

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	С.А. Захарова <i>(ФИО)</i>
---	---	-------------------------------

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Ю.П. Жарова <i>(ФИО)</i>
--	---	-----------------------------

Декан факультета Ветеринарной медицины <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	А.А. Васильев <i>(ФИО)</i>
--	--	-------------------------------

Директор библиотеки <i>(должность)</i>	 <i>(подпись, дата)</i>	Н.А. Москвитина <i>(ФИО)</i>
---	---	---------------------------------

1. 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

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины Клеточная инженерия состоит в том, чтобы дать представление студентам о современных приемах нетрадиционного земледелия, растениеводства и животноводства: получения хозяйственно-полезного ценного продукта путём культивирования клеток, тканей, органов высших растений, животных.

Задачи дисциплины (модуля):

-Ознакомить с молекулярно-биологическими основами биотехнологии, экспериментальным морфогенезом;

-Сформировать у студентов навыки практического применения биотехнологических приемов, основанных на клеточной селекции, соматклеточной изменчивости, клональном микроразмножении, выделении, культивировании и слиянии протопластов, получении гаплоидов, производстве гормонов, веществ вторичного метаболизма, приемах генной инженерии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	ИД-1 _{ОПК-2} Демонстрирует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знать: различные направления и методы современных исследований в молекулярной генетике; способы обработки, получения и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин.
		ИД-2 _{ОПК-2} Проводит экспериментальные исследования в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний	Уметь: применять полученные знания для решения молекулярно-генетических задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии.

			Владеть: современными молекулярно-генетическими методами, применяемыми для решения задач широко спектра; навыками использования современных информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей.
2	ОПК-3 . Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ИД-1 _{ОПК-3} Выполняет экспериментальную работу с организмами и клетками, используя физико-химические методы исследования макромолекул	Знать: основы молекулярной генетики; иметь представление о новейших открытиях и перспективах дальнейшего развития молекулярной генетики.
		ИД-2 _{ОПК-3} Проводит обработку результатов экспериментальных биологических исследований с помощью математических методов	Уметь: анализировать схемы процессов матричного синтеза, а также определять роль регуляторных элементов в данных процессах. Владеть: представлениями об организации ядерного и цитоплазматического геномов.
3	ПК-1. Способен проводить научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики	ИД-1- _{ПК-1} Применяет основные принципы и методы научно-исследовательской работы в области биоинженерии и биоинформатики	Знать: особенности эволюции, организации и функционирования геномов; сравнительные характеристики геномов прокариот и эукариот
		ИД-2- _{ПК-1} Систематизирует, анализирует и интерпретирует результаты научно-исследовательской работы в области биоинженерии и биоинформатики	Уметь: характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности и изменчивости; объяснять механизмы регуляции экспрессии генов Владеть: приемами использования и определения подходящего для собственного исследования молекулярно-генетического метода, анализа результатов и их интерпретации; эксплуатировать современное оборудование для выполнения научно-исследовательской работы
4	ПК-2. Способен планировать и организовывать работы по выведению и совершенствованию пород, типов, линий животных	ИД-1- _{ПК-2} Применяет разнообразные методы скрещивания и гибридизации для выведения и совершенствования пород, типов, линий животных	Знать: основы молекулярной биологии, универсальные законы наследственности и изменчивости, принципы строения генома; современное оборудование для молекулярно-генетического анализа, методы биоинформатического анализа
		ИД-2- _{ПК-2} Разрабатывает план селекционно-племенной работы по	Уметь: применять генетические методы для решения типичных задач профессиональной области; использовать

		выведению и совершенствованию пород, типов, линий животных для производства племенной продукции	современно оборудование для молекулярно-генетического анализа; ориентироваться в современных методах и подходах анализа и интерпретации генетической информации; с высокой степенью самостоятельности осваивать новые генетические методы и модели, используемые в профессиональной области, интерпретировать результаты молекулярно-генетического анализа Владеть: принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач; информацией о единстве механизмов передачи наследственности; представлениями о структуре и содержании геномов организмов
--	--	---	--

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Клеточная инженерия» относится к обязательной части первого блока учебного плана ОПОП по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (уровень специалитета), формируемой участниками образовательных отношений.

- по очной форме обучения в 7 и 8 семестрах 4 курса и 9 семестре 5 курса;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		8 семестр		9	
Общий объем дисциплины	180	-	-	-	-
Контактная работа:	76,3	-	36,1	40,2	-
лекции	38	-	18	20	-
занятия семинарского типа, в том числе:	-	-	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	38	-	18	20	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	0,3	-	0,1	0,2	-
Самостоятельная работа обучающихся:	85,9	-	35,9	50,0	-
изучение теоретического курса	-	-	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	85,9	-	35,9	50,0	-
Промежуточная аттестация:		-	-	-	-
зачет	+	-	+	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	17,8	-	-	17,8	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.	Раздел 1	18	18	0	35,9	ОПК-2.1.1, ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3; ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1; ПК-2.1
2.	Раздел 2	20	20	0	50	ОПК-2.1.1, ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3; ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1; ПК-2.1
Итого:		38	38	0	85,9	ОПК-2.1.1, ОПК-2.1.2., ОПК-2.1.3; ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.1.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1; ПК-2.1

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
			очно
1.	Раздел 1	Введение в дисциплину, в курс «Клеточная инженерия».	2
		Культура клеток и тканей <i>in vitro</i>	2
		Принципы клеточной инженерии. Приемы нетрадиционной селекции для растениеводства и животноводства. Эмбриокультура.	2
		Клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации	2
		Задачи, цели и предмет генной инженерии растений. Методы генной инженерии. Векторы генной инженерии. Методы трансформации, маркеры генной инженерии.	2

		Анализ экспрессии чужеродных генов.	
2.	Раздел 2	Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, животноводства, медицины и промышленности.	2
		Экспериментальный морфогенез. Индуцированный морфогенез в культуре клеток и тканей	2
		Соматическая изменчивость. Создание с помощью биотехнологии растений и животных с полезными признаками.	2
		Клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала.	2
		Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках	2

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1.	Раздел 1	Этические и профессиональные проблемы в использовании клеточных биотехнологий	2
		Методы генетической трансформации растений и животных с использованием клеточных технологий	2
		Методы и подходы к реконструкции клеток растений и животных. Методы фракционирования клетки.	2
		Схемы переноса и введения новых генов в эукариотические клетки.	2
		Гибридная технология и технология получения моноклональных антител.	2
		Биотехнология на основе трансплантации ядер.	2
2.	Раздел 2	Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии.	2
		Биотехнологии на основе трансплантации эмбрионов.	2

		Клональное микроразмножение растений для практических целей.	2
		Клональное размножение млекопитающих: технологические и этические проблемы.	2
		Клеточные биотехнологии и рыночные отношения.	2
		Феномен тотипотентных клеток.	2

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
				очно
1.	Клеточная инженерия	Терминология, используемая при работе с базами данных. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Уровни представления данных. Архитектура представления информации в концепции баз данных	Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	4
		Основные модели данных Понятие модели данных: типы структур данных, операции над данными, ограничения целостности. Развитие моделей данных Сетевая модель данных	Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	2
		Основные модели данных Понятие модели данных: типы структур данных, операции над данными, ограничения целостности. Развитие моделей данных Сетевая модель данных	Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	3
		Основные модели данных Иерархическая модель данных.	Использование платформы Moodle (Образовательный портал	4

	<p>Реляционная модель данных: понятие отношения, свойства отношений, достоинства и недостатки реляционной модели данных, объектнореляционная модель данных, объектноориентированная модель данных. Структура объектно-ориентированных СУБД</p>	<p>ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.</p>	
	<p>Терминология, используемая при работе в СУБД Access и основы работы с СУБД Access. Создание и заполнение таблиц Основные функции администратора БД</p>	<p>Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.</p>	5
	<p>Создание справочников в СУБД Access. Построение подчиненных форм. Создание кнопок в формах СУБД Access с помощью макроса</p>	<p>Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.</p>	4
	<p>Запросы в СУБД Access Запросы с параметрами, с вычисляемыми полями. Перекрестные запросы. Виды обработки данных с помощью запросов</p>	<p>Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.</p>	4
	<p>Создание отчетов в СУБД Access. Запросы на выборку и с параметрами в СУБД Access. Использование построителя выражений для формирования выражений в запросе с параметром</p>	<p>Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.</p>	4
	<p>Создание фильтра в таблице, запросе или форме. Фильтр по выделенному Созданию фильтра в таблице, запросе или форме. Фильтр по форме. Расширенный фильтр. Фильтр по форме. Дополнительные возможности.</p>	<p>Использование платформы Moodle (Образовательный портал ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, http://portal.mgavm.ru); Работа с электронными материалами ЭИОС и Web ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.</p>	5,9

			ресурсами; Просмотр видео-лекций; Прослушивание видеороликов и аудиофайлов; Ведение конспекта.	
--	--	--	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Жмулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика/ И.Ф. Жмулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2019.
2. Карманова Е. П. Практикум по генетике/ Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. - СПб. : Лань, 2022.
3. Девис Р., Ботстайн Д., Рот Дж. Генетика бактерий. М.: Мир, 1984. С. 88–94.
4. Горбунова В. Н. Клиническая генетика/ В. Н. Горбунова - СПб. : Фолиант, 2018

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. 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. 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 «Znaniium»: [сайт]. - URL: <http://znaniium.com/catalog/product/975780> (дата обращения: 21.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://znanium.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
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

Методическое обеспечение:

Отсутствует

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 СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине (модулю) «Клеточная инженерия» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Оснащенность
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 505 «Научно-исследовательская лаборатория биотехнологии и прикладной иммунологии») (109472, г. Москва, улица Академика Скрябина 23, стр. 6А)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект специализированной мебели, доска аудиторная, холодильник, микроскоп Levenhuk 595, комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, проектор, экран), центрифуга ЦЛС-3, термостат водяной, мойка 2-камерная
2.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 304) (109472, г. Москва, улица Академика Скрябина 23, стр. 1)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, учебная доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина)
3.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (№ 310) (109472, г. Москва, улица Академика Скрябина 23, стр. 1)	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, учебная доска, комплект специализированной мебели, компьютеры - 10 штук Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет», обеспечены контентной фильтрацией, специализированным программным обеспечением

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)

«Клеточная инженерия»

Направление подготовки
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

профиль подготовки
Генетика и селекция сельскохозяйственных животных

уровень высшего образования
специалитет

форма обучения: очная

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. 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-4			
Знать: основные методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Глубокие знания о основных методах биоинженерии и биоинформатики для получения био-логических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании основных методах биоинженерии и биоинформатики для получения био-логических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о основных методах биоинженерии и биоинформатики для получения био-логических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о основных методах биоинженерии и биоинформатики для получения био-логических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: использовать методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Умеет в совершенстве использовать методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Отлично	Высокий
	Умеет использовать методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично использовать методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение использовать методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками практического использования методов анализа и интерпретации результатов исследования	Полное овладение навыками практического использования методов анализа и интерпретации результатов исследования определения практической значимости	Отлично	Высокий
	Владение навыками практического использования методов анализа и интерпретации результатов исследования	Хорошо	Повышенный

определения практической значимости	определения практической значимости		
	Фрагментарное владение навыками практического использования методов анализа и интерпретации результатов исследования определения практической значимости	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыками практического использования методов анализа и интерпретации результатов исследования определения практической значимости	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-6			
Знать: новые научные принципы и методы исследований	Глубокие знания о новых научных принципах и методах исследований	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании новых научных принципах и методах исследований	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о новых научных принципах и методах исследований	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о новых научных принципах и методах исследований	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Умеет в совершенстве применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Отлично	Высокий
	Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Методами научных исследований	Полное овладение методами научных исследований	Отлично	Высокий
	Владение методами научных исследований	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами научных исследований	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие методов научных исследований	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-7			
Знать: современные информационные технологии в рамках реализации задач профессиональной деятельности	Глубокие знания о современных информационных технологиях в рамках реализации задач профессиональной деятельности	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании современных информационных технологиях в рамках реализации задач профессиональной деятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о современных информационных технологиях в рамках реализации задач профессиональной деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о современных информационных технологиях в рамках реализации задач профессиональной деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: осуществлять эффективное управление разработкой	Умеет в совершенстве осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Отлично	Высокий
	Умеет осуществлять эффективное управление	Хорошо	Повышенный

программных средств и проектов	разработкой программных средств и проектов		
	Умеет частично осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: теоретические и практические навыки использования современных	Полное овладение теоретическими и практическими навыками использования современных	Отлично	Высокий
	Владение теоретическими и практическими навыками использования современных	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение теоретическими и практическими навыками использования современных	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие теоретических и практических навыков использования современных	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-5			
Знать: методы накопления биологической информации в базах данных	Глубокие знания о методы накопления биологической информации в базах данных	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании методы накопления биологической информации в базах данных	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методы накопления биологической информации в базах данных	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методы накопления биологической информации в базах данных	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: накапливать биологическую информацию в базах данных	Умеет в совершенстве накапливать биологическую информацию в базах данных	Отлично	Высокий
	Умеет накапливать биологическую информацию в базах данных	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично накапливать биологическую информацию в базах данных	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение накапливать биологическую информацию в базах данных	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками практического использования основных биоинформатических средств анализа геномной, структурной и иной информации	Полное овладение навыками практического использования основных биоинформатических средств анализа геномной, структурной и иной информации	Отлично	Высокий
	Владение навыками практического использования основных биоинформатических средств анализа геномной, структурной и иной информации	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками практического использования основных биоинформатических средств анализа геномной, структурной и иной информации	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыками практического использования основных биоинформатических средств анализа геномной, структурной и иной информации	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.	Раздел 1	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-5
2.	Раздел 2	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-5

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- зачёт проводится в 8 семестре 4 курса;
- экзамен проводится в 9 семестре 5 курса

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

1. Банк вопросов к зачету
2. 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 – 61 шт. (Приложение 1);

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 57 шт. (Приложение 3);
- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 30 шт. (Приложение 4).

Комплект вопросов для опроса по дисциплине

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2):

1. Клеточная и генетическая инженерия как одно из направлений развития современной биологии, история его развития.
2. Краткая характеристика представителей рода *Agrobacterium*.
3. Заболевания растений, вызываемые агробактериями. Особенности инфицирования растений бактериями этого рода. Различия в морфологии индуцируемых агробактериями опухолей.
4. Отличия опухолевых клеток растения от обычных. Характеристика опинов.
5. Доказательства плазмидной локализации генов, обуславливающих способность агробактерий колонизировать растение.
6. Молекулярная и генетическая характеристика Ti-плазмид, их классификация.
7. Структура T-ДНК агробактерий.
8. Молекулярные механизмы, обеспечивающие введение T-ДНК в растительную и животную клетку.
9. Общие требования, предъявляемые к векторным молекулам, пригодным для введения генетической информации в геном растений и животных. Соответствие природных Ti-плазмид этим требованиям.
10. Принцип конструирования и характеристика промежуточных векторов на основе Ti-плазмид.
11. Система бинарных векторов для трансформации растений, принципы их конструирования и использования.

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 вопросов к зачету по дисциплине

Вопросы к зачету для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2):

1. Характеристика вириодов как потенциальных векторов для трансформации растений.
2. Организация генома хлоропластов, возможности использования ДНК пластид и локализованных в ней генов для получения трансгенных растений.
3. Методы введения генетической информации в растения с помощью агробактерий (трансформация изолированных растительных клеток, кокультивация, слияние бактериальных сферопластов и протопластов растительных клеток).
4. Другие методы введения молекул ДНК в клетки растений: трансформация растительных протопластов, электропорация, введение ДНК с помощью липосом, метод микроинъекций, биобаллистика.
5. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.
6. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям.
7. Получение трансгенных растений, устойчивых к вирусам.
8. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
9. Получение декоративных растений с измененным цветом лепестков цветка.
10. Перспективы получения трансгенных растений, устойчивых к бактериальным и грибным заболеваниям.
11. Перспективы получения вакцин и сывороток из растительного материала.
12. Перспективы получения трансгенных растений с улучшенными пищевыми качествами и товарным видом.
13. Перспективы использования трансгенных растений в качестве источников сырья для парфюмерной, химической и текстильной промышленности.
14. Характеристика трансгенных растений, используемых в настоящее время в сельском хозяйстве.
15. Общемировые перспективы расширения посевных площадей, занимаемых трансгенными растениями.
16. Суть проблемы биологической безопасности применительно к трансгенным растениям.
17. Государственные и международные аспекты контроля распространения трансгенных растений.
18. Дрожжи как объект генетической и клеточной инженерии: особенности физиологии и культивирования, преимущество перед прокариотическими микроорганизмами.
19. Эписомные экспрессирующие векторы основе 2-мкм плазмид *Saccharomyces cerevisiae*.
20. Интегрирующие векторы для получения трансгенных *Pichia pastoris* и *Hansenula polymorpha*.

21. Искусственные дрожжевые хромосомы (YAC) *Saccharomyces cerevisiae*

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
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

Комплект вопросов к экзамену по дисциплине**Вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-5):**

1. Принципы получения секретируемых чужеродных белков на основе *Saccharomyces cerevisiae*.
2. Культуры клеток насекомых как объект генетической инженерии.
3. Бакуловирусы насекомых как основа векторных систем.
4. Принцип введения чужеродной генетической информации с помощью бакуловирусов.
5. Улучшенная система получения рекомбинантных бакуловирусов с помощью *Bsu36I*-рестрикции.
6. Бакмиды: принцип конструирования и использования.
7. Применение аффинных меток для очистки гетерологичных белков, полученных в клетках насекомых.
8. Векторные системы для введения генетической информации в клетки млекопитающих на основе: ретровирусов, аденовирусов, аденоассоциированных вирусов, вируса простого герпеса, микрохромосом, искусственных хромосом дрожжей.
9. Невирусные системы введения ДНК в организм млекопитающих: введение суспензии молекул ДНК в ткани, бомбардировка частицами золота, применение липосом (липоплексы), использование эндосомного транспорта.
10. Методы введения генетической информации в организм млекопитающих: микроинъекции в мужской пронуклеус, использование эмбриональных стволовых клеток.
11. Методы отбора трансфицированных эмбриональных стволовых клеток (позитивно-негативная селекция) и идентификации несущих интродуцированный ген клеток (ПЦР-анализ).
12. Получение трансгенных мышей и их применение.
13. Получение и перспективы применения трансгенного крупного рогатого скота.
14. Получение и перспективы применения трансгенных овец и коз.
15. Получение и перспективы применения трансгенных свиней.
16. Получение и перспективы применения трансгенных птиц и рыб.
17. Редактирование геномов с помощью химерных нуклеаз ZFNs.
18. Белки TALE как основа для создания нового поколения химерных нуклеаз и их использование для редактирования геномов.
19. CRISPR/Cas-системы прокариот и их использование для редактирования геномов различных организмов.