



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
 МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
 (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет агрономии и биотехнологии
 Кафедра биотехнологии



УТВЕРЖДАЮ:
 Декан факультета зоотехнии и биологии
 Юлдашбаев Ю.А.
 «14» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 - Ветеринария

Специализация: «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)», «Ре-
 продукция домашних животных»

Курс 5
 Семестр А

Форма обучения очная
 Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

Разработчики Киракосян Р.Н., кандидат биологических наук, доцент

[Signature]
 «13» 09 2020 г.

Рецензент: Карлов Г.И., академик РАН, доктор биологических наук, профессор

[Signature]
 «13» 09 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, специально-
 сти подготовки 36.05.01 - Ветеринария и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры биотехнологии; протокол № 2
 от «13» 09 2019 г.

Зав. кафедрой Калашникова Е.А., доктор биологических наук, профессор

[Signature]
 «13» 09 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета Османян А.К., док-
 тор сельскохозяйственных наук, профессор

[Signature]
 №91 «26» 10 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
 Дюльгер Г.П., доктор ветеринарных наук, доцент

[Signature]
 «26» 10 2020 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ _____

[Signature]
 (подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценоч-
 ных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

«__» ____ 20__ г

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	25
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

Б1. В.06 «Основы биотехнологии»

для специалистов по специальности 36.06.01 – Ветеринария, специализация «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)», «Репродукция домашних животных»

Цель освоения дисциплины Целью освоения дисциплины «Основы биотехнологии», в соответствии с компетенциями, является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области биотехнологии с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин, а также практических навыков по осуществлению технологических процессов культивирования клеток *in vitro*, их реализации и управлению с применением современных методов клеточной и тканевой биотехнологии в животноводстве и ветеринарии. Дисциплина направлена на ознакомление студентов с современными научными достижениями в области биотехнологии, современным оборудованием и принципами их работы при использовании различных методов биотехнологии для производства продукции животноводства, лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, а также осуществления контроля качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов. Качество знаний по биотехнологии позволяет теоретически осмыслить проблемы, связанные с производством диагностических, лечебных и профилактических препаратов.

Место дисциплины в учебном плане. Дисциплина «Основы биотехнологии» включена в цикл обязательных дисциплин вариативной части Учебного плана по специальности 36.05.01 – Ветеринария, специализация «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)» и «Репродукция домашних животных».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции(индикаторы):

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3

Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина «Основы биотехнологии» призвана обучить будущего специалиста научным и практическим аспектам в области клеточной и генной биотехнологии; технике культивирования различных первичных эксплантов на искусственных питательных средах; расчета и составления питательных сред и подбора условий культивирования клеток, тканей и органов различных организмов в условиях *in vitro*; биотехнологические аспекты производства профилактических, диагностических и терапевтических препаратов, в том числе генно-инженерных вакцин, моноклональных антител, иммобилизованных ферментов; обработки данных. Обучить технологиям производства лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов. Познакомить с современным оборудованием и

принципами работы при использовании различных методов клеточной биотехнологии. Кроме того, студент должен знать технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой биотехнологической и сельскохозяйственной продукции; уметь производить новый модифицированный объект.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы биотехнологии» являются «Цитология, гистология и эмбриология», «Ветеринарная микробиология и микология», «Ветеринарная генетика», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Иммунология», «Кормопроизводство», «Лекарственные и ядовитые растения».

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 часа.

Форма промежуточного контроля - зачет (семестр А).

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы биотехнологии», в соответствии с компетенциями, является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области биотехнологии с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин, а также практических навыков по осуществлению технологических процессов культивирования клеток *in vitro*, их реализации и управлению с применением современных методов клеточной и тканевой биотехнологии в животноводстве и ветеринарии. Дисциплина направлена на ознакомление студентов с современными научными достижениями в области биотехнологии, современным оборудованием и принципами их работы при использовании различных методов биотехнологии для производства продукции животноводства, лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, а также осуществления контроля качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов. Качество знаний по биотехнологии позволяет теоретически осмыслить проблемы, связанные с производством диагностических, лечебных и профилактических препаратов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы биотехнологии» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Основы биотехнологии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 – Ветеринария, специализация «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)» и «Репродукция домашних животных».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы биотехнологии» являются «Цитология, гистология и эмбриология», «Ветеринарная микробиология и микология», «Ветеринарная генетика», «Ветеринарная фармакология. Токсикология», «Иммунология», «Кормопроизводство», «Лекарственные и ядовитые растения».

Особенность дисциплины в том, что она является научной и практической основой исследований в области клеточной и генной инженерии живот-

ных и микроорганизмов, направленных на производство диагностических, лечебных и профилактических препаратов.

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций ¹	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	Знать методы молекулярной биологии, клеточной и генной инженерии и оценки современных научных достижений в области биотехнологии	Использовать методы молекулярной биологии при диагностике заболеваний, методы клеточной и генной инженерии при производстве препаратов, генодиагностике и генотерапии	Методами молекулярной диагностики, клеточной и генной инженерии, генотерапии и генодиагностике
			УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	Основные понятия и термины в области биотехнологии, современные достижения биотехнологии в области ветеринарной медицины, животноводства, молекулярной диагностики	Осуществлять сбор и обобщение информации по современным достижениям биотехнологии в области ветеринарной медицины, молекулярной диагностики для поиска решений проблем в профессиональной деятельности	Информацией и данными по современным достижениям биотехнологии в области ветеринарной медицины, молекулярной диагностики в рамках профессиональных научных исследований
			УК-1.3. Владеть исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности	Современные проблемы состояния биотехнологии и молекулярной биологии в ветеринарии и жи-	Применять методы анализа и синтеза интеллектуальной деятельности в области биотехнологии для решения про-	Исследованием современных проблемх состояния биотехнологии и молекулярной биологии в ветеринарии и

¹ **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

			лектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	животноводстве	блем ветеринарной медицины и молекулярной диагностики	животноводстве
2.	ПКос-3	Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов	ПКос-3.1. Знать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации кормов и кормовых добавок, биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Знать биохимические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, вакцин, биопрепаратов и биологических активных добавок, направления поиска новых лекарственных средств, технологии производства, хранения, качества и реализации кормов и кормовых добавок, биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Использовать и анализировать полученную информацию о биохимических характеристиках лекарственного сырья, вакцин, биопрепаратов, кормов и кормовых добавок и иных ветеринарных препаратов для профилактики и лечения животных, проводить технологические этапы их производства, а также вести поиск новых лекарственных средств	Методами поиска новых лекарственных средств и их применения для профилактики и лечения животных
			ПКос-3.2. Уметь анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлек-	Механизм действия и формирования ответных реакций на организм животных при использовании вете-	Анализировать и расшифровывать механизм действия и формирования ответных реакций на организм животных при	Навыками контроля технологии производства ветеринарных и иных препаратов и их применения в профи-

		торных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство кормов и кормовых добавок, лекарственных препаратов и биопрепаратов	ринарных и иных препаратов	использовании ветеринарных и иных препаратов, осуществлять контроль их производства	лактации и лечении животных
		ПКос-3.3. Владеть навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией; навыками оценки эффективности проведенной терапии	Фармакологическую терминологию, принципы и правила применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии	Учитывать и применять принципы и правила использования лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии	Навыками оценки эффективности проведенной терапии

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№ А
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	24,25	24,25
Аудиторная работа	24,25	24,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12	12
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	47,75	47,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	38,75	38,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачёт

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общая биотехнология	22	4	4		14
Тема 1-1. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики	11	2	2		7
Тема 1-2. Клеточная и генетическая инженерия	11	2	2		7
Раздел 2. Частная биотехнология	49,75	8	8		24,75
Тема 2-1. Биотехнология и биоинженерия в ветеринарной медицине	11	2	2		7
Тема 2-2. Биотехнология в производстве кормовых препаратов	11	2	2		7
Тема 2-3. Бионанотехнологии	16,75	2	2		3,75
Тема 2-4. Биотехнология и биобезопасность	11	2	2		7
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9				9
Всего за семестр А	72	12	12	0,25	47,75
Итого по дисциплине	72	12	12	0,25	47,75

Раздел 1. Общая биотехнология

Тема 1-1. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики

1. Молекулярная биология и молекулярная генетика- фундаментальная основа генетической инженерии
2. Ферменты генетической инженерии
3. Физическое картирование
4. Идентификация и выделение последовательностей нуклеотидов генов
5. Технология получения рекомбинантной молекулы ДНК

Тема 1-2. Клеточная и генетическая инженерия

1. Клеточная и тканевая инженерия биологических объектов
2. Технология культивирования клеток животных и человека
3. Генетическая инженерия биологических объектов
4. Генодиагностика и генотерапия
5. Генная инженерия ферментов
6. Генетически модифицированные источники питания

Раздел 2. Частная биотехнология

Тема 2-1. Биотехнология и биоинженерия в ветеринарной медицине

1. Основы культивирования микроорганизмов
2. Классификация вакцин и технология их приготовления
3. Новые направления в создании вакцин и биопрепаратов
4. Направления поиска новых лекарственных средств
5. Диагностика заболеваний животных

Тема 2-2. Биотехнология в производстве кормовых препаратов

1. Получение кормовых белков и незаменимых аминокислот
2. Производство кормовых витаминных препаратов
3. Получение кормовых липидов
4. Получение ферментных препаратов

Тема 2-3. Бионанотехнологии

1. Наночастицы, наноматериалы и нанобиосенсоры
2. Направления и перспективы применения нанобиотехнологий в ветеринарной медицине
3. Системы адресной доставки лекарственных средств
4. Вопросы безопасности наноматериалов
5. Комбинированная диагностика и терапия (тераностика)

Тема 2-4. Биотехнология и биобезопасность

1. Понятие безопасности и биобезопасности
2. Стратегическая цель, принципы и основные направления государственной политики в области биотехнологии

3. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии в клеточных и генных технологиях.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1 Общая биотехнология				8
	Тема 1-1. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики	<p>Лекция 1. Молекулярная биология и молекулярная генетика- фундаментальная основа генетической инженерии</p> <p>Практическое занятие № 1 Технологии создания рекомбинантных ДНК. Секвенирование ДНК</p>	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Контрольная работа для защиты ПЗ Устный опрос (Вопросы устного опроса 1-15)	2 2
	Тема 1-2. Клеточная и генетическая инженерия	<p>Лекция 2. Клеточная и генетическая инженерия</p> <p>Практическое занятие № 2 Технология культивирования клеток животных и человека</p>	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3	Устный опрос (Вопросы устного опроса 16-23) Тестирование (Тестовые задания 1-70)	2 2
	Раздел 2. Частная биотехнология				16

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2-1. Биотехнология и биоинженерия в ветеринарной медицине	Лекция 3. Биотехнология и биоинженерия в ветеринарной медицине Практическое занятие № 3 Новые направления в создании вакцин и биопрепаратов, поиска новых лекарственных средств	ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3	Устный опрос (Вопросы устного опроса 16-23)	2 2
	Тема 2-2. Биотехнология в производстве кормовых препаратов	Лекция 4. Биотехнология кормовых препаратов Практическое занятие № 4 Производство кормовых витаминных препаратов, ферментных препаратов	ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3		2 2
	Тема 2-3. Бионанотехнологии	Лекция 5. Направления и перспективы применения нанобиотехнологий в ветеринарной медицине Практическое занятие № 5 Наночастицы, наноматериалы и нанобиосенсоры	УК-1.1, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3	Устный опрос (Вопросы устного опроса 35-37)	2 2
	Тема 2-4. Биотехнология и биобезопасность	Лекция 6. Государственное регулирование безопасности генно-инженерной деятельности Практическое занятие № 6 О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии в клеточных и генных технологиях	УК-1.1, УК-1.3, ПКос-3.1	Устный опрос (Вопросы устного опроса 24-34)	2 2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции (индикаторы)
Раздел 1 Общая биотехнология			
1.	Тема 1-1. Основы молекулярной биологии и молекулярной генетики	Схема строения молекулы ДНК; Ферменты в генной инженерии; Технология получения рекомбинантной молекулы ДНК; Векторы, используемые для клонирования ДНК	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.	Тема 1-2. Клеточная и генетическая инженерия	Культура клеток и тканей; техника введения в культуру <i>in vitro</i> и культивирование изолированных клеток и тканей; сохранение генофонда; Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных; трансплантация эмбрионов; оплодотворение яйцеклеток вне организма животного; клонирование животных; получение трансгенных животных; Подготовка к трансформации клеток; методы трансформации клеток; экспрессия (функционирование) чужеродных генов в геноме	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Раздел 2 Частная биотехнология			
3.	Тема 2-1. Биотехнология и биоинженерия в ветеринарной медицине	Основы культивирования микроорганизмов; диагностика заболеваний животных; подготовка аппаратно-технологического оборудования; Источники сырья для конструирования питательных сред	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.	Тема 2-2. Биотехнология в производстве кормовых препаратов	Получение кормовых белков и незаменимых аминокислот; п получение кормовых липидов; технология производства биогаза	УК-1.1, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3
5.	Тема 2-3. Бионанотехнологии	Нанотехнологии в трансплантологии; Методы конструирования тераностических агентов; Нанотоксикология	УК-1.1, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3
6.	Тема 2-4. Биотехнология и биобезопасность	Реакция мировой общественности на развитие биотехнологии и биоинженерии в ведущих странах мира; Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Клеточная и генетическая инженерия	Л	ИКТ
2.	Клеточная и генетическая инженерия	ПЗ	ТЕСТИРВОВАНИЕ
3.	Государственное регулирование безопасности генно-инженерной деятельности	ПЗ	ИКТ
4.	Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине	ПЗ	ИКТ
5.	Решение задач, разбор ситуаций, определение биопрепаратов	ПЗ	УСТНЫЙ ОПРОС

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности****1) Примерный перечень вопросов к опросу по разделу «Общая биотехнология»**

1. Биотехнология - наука об использовании биохимических и генетических свойств живой клетки для решения технологических задач. Методы и задачи биотехнологии.
2. Структура современной биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками.
3. История развития мировой и отечественной биотехнологии.
4. Строение и функции ДНК и РНК.
5. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
6. Области применения ПЦР: диагностика инфекционных заболеваний и микробиологического загрязнения продовольствия, маркирование генов животных, выявления генетических заболеваний, паспортизации животных.
7. Секвенирование ДНК.
8. Продукция биологически активных веществ в бактериях, дрожжах культурах клеток насекомых и позвоночных.
9. Микробиологический синтез белков на основе рекомбинантных клеток-суперпродуцентов.
10. Системы молекулярного маркирования: RFLP, AFLP, SSR, RAPD, ISSR.

- 11.Рестрицирующие нуклеазы (рестриктазы). Типы рестриктаз. Сайты рестрикции. Биологическая роль систем рестрикции.
- 12.Использование рестрикции для клонирования и создания молекулярных маркеров.
- 13.Физическое картирование с помощью рестриктаз.
- 14.Дизайн праймеров.

Примерный перечень вопросов к опросу по разделу «Частная биотехнология»

- 15.Молекулярное маркирование хозяйственно ценных генов животных. ДНК-паспортизация животных.
- 16.Проблемы клонирования животных.
- 17.Трансгенные животные. Методы переноса генов в клетки: кальций-фосфатный, электропарации, биологической баллистики, вирусные векторы, микроинъекция. Получение трансгенных животных.
- 18.Особенности получения трансгенных животных у разных видов.
- 19.Трансгенные животные - продуценты биологически активных белков.
- 20.Получение животных, устойчивых к инфекционным заболеваниям.
21. Создание трансгенных коров с измененными свойствами и составом молока.
- 22.Трансгенные овцы с измененным качеством шерсти.
- 23.Генная инженерия птиц и рыб.
- 24.История создания международной и отечественной системы регулирования генетически модифицированных организмов (ГМО).
- 25.Сравнительный анализ систем государственного регулирования генно-инженерной деятельности в США, ЕС и РФ. Разрешенные ГМ культуры в РФ.
- 26.Государственное регулирование оборота ГМ культур в США и ЕС.
- 27.Практика регулирования рынка продукции биотехнологического сельского хозяйства в РФ.
- 28.Процедура регистрации генетически модифицированных источников (ГМИ) пищи и кормов в РФ. Система управления рисками при высвобождении ГМО в окружающую среду в РФ.
- 29.Требования к полевым участкам для проведения испытаний генетически модифицированных растений.
- 30.Нормативные документы. Оценка безопасности ГМО и методы их идентификации.
- 31.Биоэтика: понятие и значение. Формирование биоэтики как науки. Основные проблемы биоэтики.
- 32.Международные организации и правовое регулирование биоэтических проблем. Страсбургским симпозиумом по биоэтике (1990).
- 33.Всеобщая декларация о геноме человека и правах человека (ЮНЕСКО,1997).
- 34.Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека (ЮНЕСКО, 2005).
- 35.Нанотехнологии в трансплантологии

36. Методы конструирования тераностических агентов
Нанотоксикология

2) Примеры тестовых заданий:

Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?

1. получение трансгенных организмов;
2. синтез вторичных соединений растений;
3. изучение азотфиксации;
4. получение кормовых белков;
5. клонирование животных.

Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к вспомогательным методам, ускоряющие селекционный процесс?

1. соматическая гибридизация;
2. клеточная селекция;
3. получение трансгенных организмов;
4. криосохранение;
5. все направления перечисленные выше.

Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к основным методам, ускоряющие селекционный процесс?

1. соматическая гибридизация;
2. криосохранение;
3. культура изолированных зародышей;
4. получение гаплоидных растений;
5. все направления перечисленные выше.

Генетическая инженерия является -

1. отдельным направлением в биологии
2. направлением
3. направлением молекулярной биологии
4. направлением селекции

Датой образования генетической инженерии считается

1. 1970 год
2. 1985 год
3. 1972 год
4. 1975 год

Основными направлениями генетической инженерии считаются

1. генетическая инженерия микроорганизмов, генотерапия человека, генетическая инженерия животных, генетическая инженерия растений
2. генетическая инженерия микроорганизмов и генетическая инженерия
3. генетическая инженерия микроорганизмов, генетическая инженерия животных, генетическая инженерия растений

4. генетическая инженерия микроорганизмов, генотерапия человека, генетическая инженерия животных, генетическая инженерия растений

Рекомбинантная ДНК-

1. – это молекула ДНК, полученная в результате объединения *in vitro* чужеродных (в природе никогда вместе не существующих) фрагментов ДНК
2. – это молекула ДНК, полученная в результате объединения любых фрагментов ДНК
3. – это молекула ДНК, полученная в результате кроссинговера *in vitro*
4. – это молекула ДНК, полученная в результате действия белков-рекомбиназ

На сегодняшний момент основной прогресс в области генетической инженерии достигнут

1. в области генетической инженерии микроорганизмов
2. в области генотерапии человека
3. в области генетической инженерии растений
4. в области генетической инженерии животных

Генетическая инженерия микроорганизмов занимается

1. только продуктами для фармацевтики и производством вакцин
2. только суперпродуцентами и биодеградантами
3. только продуцентами низкомолекулярных соединений
4. продуктами для фармацевтики, производством вакцин, суперпродуцентами и биодеградантами, продуцентами низкомолекулярных соединений

Продуктами генетической инженерии микроорганизмов являются

1. только белки
2. только нуклеиновые кислоты
3. белковые и небелковые вещества
4. только низкомолекулярные соединения –продукты вторичного метаболизма

Генетическая инженерия животных занимается проблемами изменения

1. только количественных признаков
2. только качественных признаков
3. только клонирование животных
4. всем вышеперечисленным

С помощью генетической инженерии растений

1. нельзя изменить последовательность генома растения
2. нельзя изменить аминокислотный состав
3. нельзя изменить таксономический вид растения
4. нельзя изменить внешний вид растения

Конечные цели селекции и генетической инженерии

1. полностью совпадают
2. противоположны
3. совпадают частично

Метод электрофореза основан на разделении молекул

1. в растворе специального полимера
2. в электрическом поле
3. в магнитном поле
4. в электромагнитном поле

Гель, используемый для электрофореза фрагментов ДНК – это

1. смесь специальных солей
2. сложно структурированное вещество
3. полимерное вещество
4. твердая пластмассовая подложка

Гель, используемый для электрофореза фрагментов ДНК, образует ячейки

1. регулярной структурой
2. нерегулярной структурой
3. структурой, регулярность которой зависит от ионной силы раствора
4. смешанного типа с регулярной и нерегулярной структурой

Агароза относится к

1. углеводам
2. представляет собой смесь жиров и углеводов
3. жирам
4. хлорофиллоподобным соединениям с хелатными связями

Размер ячеек в агарозном геле

1. не зависит от концентрации агарозы в геле
2. прямо пропорционален концентрации агарозы в геле
3. обратно пропорционален концентрации агарозы в геле
4. зависит от способа приготовления геля

Агарозный гель какой процентности целесообразно выбрать для быстрого разделения фрагментов 3000 п.н. и 3100 п. н.

1. 2%
2. 1%
3. 0.8%
4. 0.6%

Агарозный гель какой процентности целесообразно выбрать для быстрого разделения фрагментов 300 п.н. и 350 п. н.

1. 2%

2. 1%
3. 0.8%
4. 0.6%

В буфере для электрофореза (рН8,0) молекулы ДНК в электрическом поле передвигаются от катода к аноду. Каков заряд молекул ДНК

1. Положительный
2. Нейтральный
3. Отрицательный
4. Невозможно определить

3) Контрольная работа для защиты практического занятия

Индивидуальные задания по теме «Клеточная и генетическая инженерия», состоящей из 5 заданий (максимум – 40 баллов)

ВАРИАНТ № 1.

- 1) Сходства и отличия молекул ДНК и РНК человека.
(7 баллов)
- 2) Сколько молекул ДНК содержится в следующих клетках:
а) почек человека; б) эпителия кожи человека; в) сперматозоидов человека.
(3 балла)
- 3) На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности 5'-АТСГССАТСАТТ-3'.
Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. Укажите 5'- и 3'-концы комплементарной цепи ДНК. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и его длину.
(12 баллов)
- 4) В таблице представлены четыре молекулы нуклеиновой кислоты (1–4). Укажите тип каждой нуклеиновой кислоты и сделайте вывод о её строении (одно- или двухцепочечная).

Нуклеиновая к-та	Количество нуклеотидов (%)				
	А	G	U	С	Т
1	12	12		38	38
2	12	12	38	38	
3	15	35	15	35	
4	13,3	36,7		36,7	13,3

(12 баллов)

- 5) Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления (T_m):
А) 72°C; В) 67°C; С) 81°C; D) 79°C; Е) 85°C.

Расставьте эти молекулы по мере увеличения содержания АТ-пар. Ответ поясните.

(7 баллов)

Максимальное количество баллов – 40.

ВАРИАНТ № 2.

- 1) Сходства и отличия молекул ДНК и РНК человека.
- 2) Сколько молекул ДНК содержится в клетках:
а) яйцеклеток человека; б) сердца человека; в) сперматозоидов человека.
- 3) На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности 5'-АСТGGGАТАССАС-3'.
Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. Укажите 5'- и 3'-концы комплементарной цепи ДНК. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и его длину.
- 4) В таблице представлены четыре молекулы нуклеиновой кислоты (1–4). Укажите тип каждой нуклеиновой кислоты и сделайте вывод о её строении (одно- или двухцепочечная).

Нуклеиновая к-та	Количество нуклеотидов (%)				
	А	G	U	С	Т
1	13	37	13	37	
2	11	39		39	11
3	39	27		11	23
4	33,3	16,7	33,3	16,7	

- 5) Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления (T_m):
А) 71°C; В) 82°C; С) 81°C; D) 69°C; Е) 88°C.

Расставьте эти молекулы по мере уменьшения содержания АТ-пар. Ответ поясните.

ВАРИАНТ № 3.

- 1) Сходства и отличия молекул ДНК и РНК человека.
- 2) Сколько молекул ДНК содержится в клетках:
а) легких человека; б) гладких мышц человека; в) сперматозоидов человека.
- 3) На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности 5'-СССТАТGGАСТСА-3'.
Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. Укажите 5'- и 3'-концы комплементарной цепи ДНК. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и его длину.

- 4) В таблице представлены четыре молекулы нуклеиновой кислоты (1–4). Укажите тип каждой нуклеиновой кислоты и сделайте вывод о её строении (одно- или двухцепочечная).

Нуклеиновая к-та	Количество нуклеотидов (%)				
	A	G	U	C	T
1	18	18		32	32
2	32	18		18	32
3	33,66	16,34		16,34	33,66
4	32	18	33,66	16,34	

- 5) Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления (T_m):
 А) 69°C; В) 92°C; С) 84°C; D) 70°C; Е) 88°C.

Расставьте эти молекулы по мере увеличения содержания GC-пар. Ответ поясните.

ВАРИАНТ № 4.

- Сходства и отличия молекул ДНК и РНК человека.
- Сколько молекул ДНК содержится в клетках:
 а) сердца человека; б) эпителия кожи человека; с) яйцеклеток человека.
- На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности 5'-ААТССGGТТААС-3'.
 Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. Укажите 5'- и 3'-концы комплементарной цепи ДНК. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и его длину.
- В таблице представлены четыре молекулы нуклеиновой кислоты (1–4). Укажите тип каждой нуклеиновой кислоты и сделайте вывод о её строении (одно- или двухцепочечная).

Нуклеиновая к-та	Количество нуклеотидов (%)				
	A	G	U	C	T
1	16	16		34	34
2	16	34		34	16
3	13,7	36,3		36,3	13,7
4	13,7	34	36,3	16	

- 5) Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления (T_m):
 А) 73°C; В) 90°C; С) 82°C; D) 78°C; Е) 85°C.

Расставьте эти молекулы по мере уменьшения содержания GC-пар. Ответ поясните.

ВАРИАНТ № 5.

- Сходства и отличия молекул ДНК и РНК человека.
- Сколько молекул ДНК содержится в клетках:
 а) желудка человека; б) сперматозоидов человека; с) яйцеклеток человека.

- 3) На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в следующей последовательности 5'-ТТААСССГГАААС-3'.
Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. Укажите 5'- и 3'-концы комплементарной цепи ДНК. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом фрагменте ДНК и его длину.
- 4) В таблице представлены четыре молекулы нуклеиновой кислоты (1–4). Укажите тип каждой нуклеиновой кислоты и сделайте вывод о её строении (одно- или двухцепочечная).

Нуклеиновая к-та	Количество нуклеотидов (%)				
	А	G	U	С	Т
1	12	38	12	38	
2	12	12	38	38	
3	31	19	31	19	
4	31	19		27	23

- 5) Пять молекул ДНК имеют следующие температуры плавления (T_m):
А) 76°C; В) 90°C; С) 80°C; D) 78°C; Е) 69°C.
Расставьте эти молекулы по мере увеличения содержания АТ-пар. Ответ поясните.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если количество баллов составляет 35-40;
- оценка «хорошо» выставляется студенту количество баллов составляет 27-34;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, количество баллов составляет 21-46;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, количество баллов составляет 20 и менее;

4) Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Рекомбинантная ДНК: понятие, методы получения.
2. Структура нуклеиновых кислот.
3. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип клонирования ДНК *in vitro*. Применение ПЦР в теоретических исследованиях и практике.
4. Секвенирование ДНК. Генетические базы данных.
5. Рестрицирующие нуклеазы. История открытия. Типы рестриктаз. Рестрикционный анализ геномов.
6. Клонирование и экспрессирующие векторы.
7. Микробиологический синтез белков на основе рекомбинантных клеток суперпродуцентов.
8. Различия и сходства в устройстве гормональной регуляции жизнедеятельности у растений и животных.
9. Использование культуры клеток в науке и практике.
10. Строение и состав животной клетки.

11. Апоптоз. Происхождение и эволюция. Апоптоз у прокариот, одноклеточных и многоклеточных эукариот.
12. Биология культивируемых *in vitro* клеток животных.
13. Гибридомы. Моноклональные антитела.
14. Преимущества и ограничения культуры *in vitro* клеток животных.
15. Стволовые клетки. Типы стволовых клеток. Источники стволовых клеток.
16. Клеточная трансплантация и тканевая инженерия.
17. Эволюция полового размножения. Партеногенез. Андрогенез. Гиногенез.
18. Трансгенные животные. Трансген, Трансгенез. Методы переноса генов в клетки.
19. Особенности получения трансгенных животных у разных видов. Генная инженерия птиц и рыб.
20. Клонирование животных. История вопроса. Принцип клонирования.
21. Сравнительный анализ систем государственного регулирования генно-инженерной деятельности в США, ЕС и РФ.
22. Регулирование рынка продукции биотехнологического сельского хозяйства в РФ.
23. Процедура регистрации генетически модифицированных источников (ГМИ) пищи и кормов в РФ.
24. Система управления рисками при высвобождении ГМО в окружающую среду в РФ.
26. Методы детекции ГМО в образцах растительного происхождения.
27. Биоэтика: понятие и значение. Формирование биоэтики как науки.
28. Международные организации и правовое регулирование биоэтических проблем.
29. Метод культуры растительной ткани *in vitro*.
30. Культура каллусных тканей.
30. Метод клонального микроразмножения. Способы клонального микроразмножения.
31. Методы генетической трансформации растений. Преимущества и недостатки.
32. Метод получения изолированных протопластов. Соматическая гибридизация и ее использование в селекции.
33. Современное состояние и перспективы развития трансгенных растений в мире.

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

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

Критерии оценивания устного опроса

- оценка «отлично» выставляется студенту, если был дан блестящий ответ с незначительными недочётами;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в целом была проведена серьёзная подготовка, но с рядом замечаний;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ был неплохой, однако имеются серьёзные недочёты при подготовке ответов на вопрос;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не было ответа на поставленный вопрос.

Критерии оценивания тестирования

Шкала Оценивания, % верных ответов на вопросы	оценка
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Критерии оценки выполнения контрольных работ ПЗ:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если количество баллов составляет 35-40;
- оценка «хорошо» выставляется студенту количество баллов составляет 27-34;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, количество баллов составляет 21-46;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, количество баллов составляет 20 и менее;

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	оценку «зачтено» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Незачет	оценку «незачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии /Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, - 186 с.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
3. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. - Учебник. М.:Высшая школа, 2008. - 710 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. Уч.пос. - М.: КолосС, 2004.-296 с.
2. Будаговский А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие. М.:НПЦ «Техника», 2004, 104 с.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999, - 160 с.
4. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека. Монография. / В.И.Глазко и др. – М.: Курс, 2017 – 560 с.
5. Жимулев И.Ф.Общая и молекулярная генетика.- Новосибирск.:Сиб.универ.изд-во,2002.- 479 с.
6. Калашникова Е.А. Основы экобиотехнологии.Учебное пос. – М.: Росинформагротех, 2017 –(ЭБС РГАУ МСХА (сайт ЦНБ))
7. Калашникова Е.А. Современные аспекты биотехнологии:Учебно-методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. -125 с.
8. Коростелева Н.И. Биотехнология. Уч.пос. - Барнаул, АГАУ, 2006-127 с.
9. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Уч.пос. - Новосиб-ск.: Сиб.унив.изд. , 2004- 496 с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Калашникова, Е.А. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева, О.Ю. Миронова. — М.:КолосС, 2006. —149 с.
2. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии. /Изд. — 2-е. М.:Изд-во МСХА, 2014. — 116 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.genetika.ru Журнал «Биотехнология» (открытый доступ)
2. www.agrobiology.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (открытый доступ)
3. www.cnsheb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (открытый доступ)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 109)	Аквадистиллятор № 559576 Бокс ламинарный №№ 559911, 559911/1, 559911/2, 559911/3, 31924/6 Весы Ohaus № 34426 Весы аналитические ACCULAB № 559572 Весы электронные KERN EW № 35571 Доска передвижная поворотная № 557950/1 Камера климатическая № 410124000559553 Мойка лабораторная №№ 559920/1, 559920/2, 559920/3 Стеллаж для выращивания растений №№ 559937, 559937/1, 559937/2, 559937/3, 559937/4, 559937/5, 559937/6, 559937/7 Стерилизатор паровой (автоклав) №№ 410124000559575, 410124000559575/1 Стол лабораторный №№ 560198/10, 560198/11, 560198/12, 560198/13, 560198/14, 560198/15, 560198/16, 560198/17, 560198/18, 560198/2, 560198/3, 560198/4, 560198/5, 560198/6, 560198/7, 560198/8, 560198/9, 591056, 591056/1, 591056/10, 591056/11, 591056/12, 591056/13, 591056/14 Сушка лиофильная № 31922 Термостат №№ 559578/1, 559578, 559577 Шейкер-инкубатор орбитальный № 410124000559945 Шкаф вытяжной № 559925
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (Учебный корпус 3, аудитория №102)	1. Парты 40 шт. 2. Скамьи 40 шт. 3. Комплект мультимедийного оборудования (интер.доска, проектор) 1 шт. 4. Монитор 1 шт. 5. Системный блок 2 шт.
Библиотека имени Н.И. Железнова, читальный зал, Лиственничная аллея, д2к1	
Комнаты в общежитиях с выходом в интернет, Wi-Fi	

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Основы биотехнологии» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к практическим занятиям. Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде контрольных работ. Для самоконтроля студентов предназначены тесты и контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Приступая к выполнению домашних заданий, следует самостоятельно проработать материал учебника, указанный во введении к каждому домашнему заданию, а затем разобрать примеры решения типовых заданий. Каждое домашнее задание должно быть выполнено в тетради, на которой указано номер группы, название факультета и номер варианта домашнего задания.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент обязан отработать пропущенное занятие.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

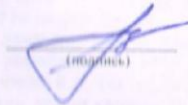
Главная задача дисциплины «Основы биотехнологии» - сформировать у студентов целостное представление о применении методов биотехнологии для производства для производства для производства продукции животноводства, лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, а также осуществления контроля качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов. Качество знаний по биотехнологии позволяет теоретически осмыслить проблемы, связанные с производством диагностических, лечебных и профилактических препаратов.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии, в том числе и на приме-

нение тестирования. Наряду с тестированием необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активные методы обучения на лабораторных занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал:

Киракосян Р.Н., кандидат биологических наук,
доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

Рабочую программу дисциплины Б1.В.06 «Основы биотехнологии» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – Ветеринария, специализация «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)», «Репродукция домашних животных» (квалификация выпускника – специалист)

Карловым Геннадием Ильичем, академиком РАН, доктором биологических наук, профессором, директором ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии» ОПОП ВО по направлению (специальности) 36.05.01 – Ветеринария, специализация «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)», «Репродукция домашних животных» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре биотехнологии (разработчик – Киракосян Рима Нориковна, доцент кафедры биотехнологии, кандидат биологических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 36.05.01 – Ветеринария. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.06
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 36.05.01 – Ветеринария.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы биотехнологии» закреплена 2 компетенции. Дисциплина «Основы биотехнологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы биотехнологии» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы биотехнологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.05.01 – Ветеринария и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Основы биотехнологии» предполагает занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.05.01 – Ветеринария.
11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, участие в тестировании, и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 36.05.01 – Ветеринария.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 2, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 36.05.01 – Ветеринария.

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

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – Ветеринария, специализация «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек)», «Репродукция домашних животных» (квалификация выпускника – специалист), разработанная доцентом кафедры биотехнологии, кандидатом биологических наук, Киракосян Р.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карлов Геннадий Ильич, академик РАН, доктор биологических наук, профессор, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии»



(подпись)

« 13 » 09 2019