

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 17.07.2023 13:34:35
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb16af76898cc3d245ad12e3f746ae658



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)

Институт зоотехнии и биологии
Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных



УТВЕРЖДАЮ:
И. о. директора института
зоотехнии и биологии

Юлдашбасв Ю.А.

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 «Биотехнология в животноводстве»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 19.04.01 – «Биотехнология»
Направленность: «Биоинженерия и бионанотехнологии»
Курс 2
Семестр 4

Форма обучения очная
Год начала подготовки 2022

Москва, 2022

Разработчики: Селицкова М.И., д.б.н., профессор

«13» 06 2022 г.

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


«13» 06 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнологии».

Программа обсуждена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных, протокол № 17 от «14» 06 2022 г.

Зав. кафедрой Селицкова М.И., д.б.н., профессор


«14» 06 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Османян А.К., д.с.-х.н., профессор


117-025/08 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой биотехнологии

Черешниченко М.Ю., к.б.н., доцент


«13» 06 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦИБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	4
1. Цели освоения дисциплины.....	5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
3. Структура и содержание дисциплины.....	8
3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
3.2. Содержание дисциплины	9
3.3. Лекции/практические занятия	11
4. Образовательные технологии.....	14
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	15
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплин.....	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	15
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7.1 Основная литература.....	20
7.2 Дополнительная литература	21
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	22
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	22
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	22
10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	23
11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Биотехнология в животноводстве»
для подготовки магистров по направлению 19.04.01 – «Биотехнология»

Цель освоения дисциплины: формирование у магистрантов представлений о новейших направлениях биотехнологии в области генетической инженерии, геномики и протеомики животных; новых биотехнологиях репродукции животных; методах контроля разведения генноотредактированных животных; использовании биотехнологических методов в биоконверсии отходов животноводства; приобретение умений и навыков применения цифровых технологий в работе с генетической информацией и базами данных при осуществлении профессиональной деятельности; использования достижений биотехнологии в селекции сельскохозяйственных животных.

Место дисциплины в учебном плане: входит в цикл Б1.В, часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 4 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции (индикаторы): ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2.

Краткое содержание дисциплины. Дисциплина «Биотехнология в животноводстве» включает методы конструирования рекомбинантных ДНК и векторных систем; методы геномного редактирования с использованием системы CRISPR; биотехнологические методов воспроизводства получению трансгенных животных; клонирования и получения химер; приемов применения цифровых технологий в работе с генетической информацией и базами данных или иными информационными системами при осуществлении профессиональной деятельности; использования достижений биотехнологии в селекции сельскохозяйственных животных. Дисциплина ориентирована на формирование у магистрантов представлений о новейших направлениях биотехнологии в области генетической инженерии, геномики и протеомики животных; биотехнологии репродукции животных; методах контроля разведения генноотредактированных животных; использовании биотехнологических методов в биоконверсии отходов животноводства, на ознакомление с принципами работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Промежуточный контроль по дисциплине: зачет.

Ведущие преподаватели: Селионова М.И., д.б.н., профессор
Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Биотехнология в животноводстве» является формирование у магистрантов представлений о новейших направлениях биотехнологии в области генетической инженерии, геномики и протеомики животных; новых биотехнологиях репродукции животных; методах контроля разведения генноредактированных животных; использовании биотехнологических методов в биоконверсии отходов животноводства; приобретение умений и навыков применения цифровых технологий в работе с генетической информацией и базами данных при осуществлении профессиональной деятельности; использования достижений биотехнологии в селекции сельскохозяйственных животных.

Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биотехнология в животноводстве» по направлению 19.04.01 – «Биоинженерия и бионанотехнологии» является дисциплиной вариативной части учебного цикла Б1.В, формируемого участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается во 2 семестре.

Реализация в дисциплине «Биотехнология в животноводстве» требований ФГОСВПО, ООП ВПО и Учебного плана по направлению 19.04.01 – «Биотехнология» базируется на предшествующих курсах магистратуры, таких как: «Методологические основы исследований в биотехнологии», «Информационные технологии в биотехнологии», «Молекулярная генетика», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Безопасность ГМО и методы ее контроля».

Дисциплина «Биотехнология в животноводстве» является важной для подготовки магистра к работе в биотехнологических лабораториях и использованию методов биотехнологии в селекции животных, а также в научно-исследовательской работе.

Особенностью дисциплины является то, что современное состояние биотехнологии, в т. ч. биотехнологии в животноводстве, требует особого внимания к формированию у магистров углубленных профессиональных знаний о применении современных методов молекулярной генетики и геномики в решении вопросов биотехнологических приемов воспроизводства и селекции животных, получении трансгенных или генноредактированных животных с заданными характеристиками продуктивности или генетической устойчивостью к заболеваниям. Изучение дисциплины будет способствовать пониманию современных тенденций в развитии методов биотехнологии в животноводстве, пониманию специфики и возможности использования информационных технологий и программных продуктов биоинформатики при решении профессиональных задач.

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

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен использовать цифровые средства и технологии, современные достижения нано- и биотехнологий, молекулярной биологии в сельском хозяйстве, экологии и медицине				
			ПКос-1.1	Знать актуальную информацию о возможностях применения разработок в области нано- и биотехнологий, молекулярной биологии в различных отраслях		
			ПКос-1.2		Уметь самостоятельно выполнять исследования в области сельского хозяйства, экологии и медицине с применением современных методов и оборудования нано- и биотехнологий, молекулярной биологии, цифровых средств и технологий	
			ПКос-1.3			Владеть, разрабатывать и совершенствовать современные методы нано- и биотехнологий, молекулярной биологии при научных исследованиях в различных областях сельского хозяйства, экологии и медицины

2	ПКос-2 Способен выполнять биотехнологические и микробиологические исследования, в т. ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека				
			ПКос-2.1	Знать разработку предложений по совершенствованию биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений	
			ПКос-2.2		Владеть методами разработки и технологического сопровождения биотехнологических процессов получения биологически активных веществ, биопрепаратов, биопродуктов и биоматериалов; производства и контроля биобезопасности кормовых, пищевых и лекарственных средств, биоматериалов (в т. ч. композитов и изделий биомедицинского и технического назначения)

3. Структура и содержание дисциплины

Контроль знаний магистров проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация магистров, оценка знаний и умений, проводится на семинарских занятиях с помощью опроса, оценки самостоятельной работы, включая подготовку докладов по вопросам для самостоятельного изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация магистров проводится в форме текущего контроля – зачет.

3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т. ч. по семестрам
		№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	48,25	48,25
	(4)	(4)
Аудиторная работа		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24(4)	24(4)
<i>консультации перед зачетом</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	23,75	23,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	14,75	14,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9,0	9,0
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Современные проблемы и методы биотехнологии»	6	2	2		2
Раздел 2. «Современные успехи геномики: трансгенные и генноотредактированные организмы»	10,50	4	4		2,50
Раздел 3. «Биотехнологические методы воспроизводства животных»	10,25	4	4		2,25
Раздел 4. «Химерные животные»	6	2	2		2
Раздел 5. «Биотехнология кормовых продуктов»	12	4	4		2
Раздел 6. «Биотехнология и биобезопасность»	8	2	4		2
Раздел 7. «Биоконверсия органических отходов животноводства»	10	4	4		2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Подготовка к зачету	9,0	-	-		9,0
Всего за 8 семестр	72	24	24	0,25	23,75
Итого по дисциплине	72	24	24		23,75

Раздел 1. «Современные проблемы и методы биотехнологии».

Тема 1.1. Роль биотехнологии в современном мире.

Тема 1.2. Особенности развития исследований и коммерциализации биотехнологических технологий в странах мира и России.

Тема 1.3. Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов.

Тема 1.4. Правовое регулирование в области оборота генномодифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах.

Раздел 2. «Современные успехи геномики: трансгенные и генноотредактированные организмы».

Тема 2.1. Общие принципы конструирования получения трансгенных животных.

Тема 2.2. Конструирование и технология рекомбинантных ДНК. Синтез и выделение генов.

Тема 2.3. Генетическая инженерия на уровне хромосом и геномов. Гибридизация соматических клеток.

Тема 2.3. Проблемы экспрессии чужеродных генов.

Тема 2.4. Геномное редактирование. Система CRISPR/Cas.

Тема 2.5. Применение трансгенных и генноотредактированных животных.

Раздел 3. «Биотехнологические методы воспроизводства животных».

Тема 3.1. Технология трансплантации эмбрионов. Проведение суперовуляции у доноров. Извлечение и оценка эмбрионов. Криоконсервация эмбрионов.

Тема 3.2. Получение эмбрионов из оплодотворенных *in vitro* ооцитов.

Тема 3.3. Пересадка эмбрионов реципиентам.

Тема 3.4. Влияние трансплантации эмбрионов и клонирования на селекционный процесс в животноводстве.

Раздел 4. «Химерные животные».

Тема 4.1. Методы создания экспериментальных химер. Маркеры химер.

Тема 4.2. Межвидовые и межпородные химеры.

Раздел 5. «Биотехнология кормовых продуктов».

Тема 5.1. Получение кормовых белков. Кормовые дрожжи. Белковые концентраты из бактерий.

Тема 5.2. Производство незаменимых аминокислот.

Тема 5.3. Производство кормовых витаминных препаратов.

Тема 5.4. Получение кормовых липидов.

Тема 5.5. Производство ферментных препаратов.

Раздел 6. «Биотехнология и биобезопасность».

Тема 6.1. Понятия о безопасности и биобезопасности.

Тема 6.2. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии, трансгенозе и геномном редактировании.

Тема 6.3. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых от них продуктов на безопасность.

Тема 6.4. Государственный контроль и госрегулирование в области генно-инженерной деятельности.

Раздел 7. «Биоконверсия органических отходов животноводства».

Тема 7.1. Технология производства биогаза.

Тема 7.2. Биогазовые установки.

Тема 7.3. Мировой опыт биоконверсии навоза в биогаз.

3.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. «Современные проблемы и методы биотехнологии»				6
	Тема 1.1. Роль биотехнологии в современном мире.	Лекция № 1. Современные проблемы и методы биотехнологии.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	опрос	2
	Тема 1.2. Особенности развития исследований и коммерциализации биотехнологических технологий в странах мира и России.				
	Тема 1.3. Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов.	Практическая работа № 1. Правовое регулирование в области оборота генномодифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах.		опрос	2
	Тема 1.4. Правовое регулирование в области оборота генномодифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах.				
2.	Раздел 2. «Современные успехи геномики: трансгенные и генноредактированные организмы»				8
	Тема 2.1. Общие принципы конструирования трансгенных животных.	Лекция №2. Современные успехи геномики: трансгенные и генноредактированные организмы.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	опрос	4
		Практическая работа № 2. Ферменты клеточной инженерии.			
	Тема 2.2. Конструирование и технология рекомбинантных ДНК. Синтез и выделение генов.	Практическая работа № 3. Конструирование и технология рекомбинантных ДНК. Синтез и выделение генов.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	опрос	2
	Тема 2.3. Генетическая инженерия на уровне хромосом и геномов. Гибридизация соматических клеток.				
Тема 2.4. Геномное редактирование. Система CRISPR/Cas.	Практическая работа №4. Геномное редактирование. Система CRISPR/Cas.	ПКос-1.1 ПКос-1.2	Контрольная работа	2	

	Тема 2.5. Применение трансгенных и генноредактированных животных.	Контрольная работа №1 по разделам 1-2.	ПКос-1.3		
3.	Раздел 3. «Биотехнологические методы воспроизводства животных»				8
	Тема 3.1. Технология трансплантации эмбрионов. Проведение суперовуляции у доноров. Извлечение и оценка эмбрионов. Криоконсервация эмбрионов.	Лекция № 3. Биотехнологические методы воспроизводства животных. Практическая работа 5. Технология трансплантации эмбрионов. Проведение суперовуляции у доноров. Извлечение и оценка эмбрионов. Криоконсервация эмбрионов.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2	опрос	4
	Тема 3.2. Получение эмбрионов из оплодотворенных <i>in vitro</i> ооцитов.	Практическая работа №6. Получение эмбрионов из оплодотворенных <i>in vitro</i> ооцитов. Пересадка эмбрионов реципиентам. Тестирование по разделу 3.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2	Тестирование	4
	Тема 3.3. Пересадка эмбрионов реципиентам.				
	Тема 3.4. Влияние трансплантации эмбрионов и клонирования на селекционный процесс в животноводстве.				
4.	Раздел 4. «Химерные животные»				4
	Тема 4.1. Методы создания экспериментальных химер. Маркеры химер.	Лекция № 4. Получение химерных животных.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	опрос	2
	Тема 4.2. Межвидовые и межпородные химеры.	Практическая работа № 7. Маркеры химер. Межвидовые и межпородные химеры.			2
5.	Раздел 5. «Биотехнология кормовых продуктов»				8
	Тема 5.1. Получение кормовых белков. Кормовые дрожжи. Белковые концентраты из бактерий.	Лекция № 5. Биотехнология кормовых продуктов. Практическая работа № 8. Получение кормовых белков.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2	опрос	4
	Тема 5.2. Производство незаменимых аминокислот.	Практическая работа № 9. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Контрольная работа №2 по разделу 5.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2	Контрольная работа	4
	Тема 5.3. Производство кормовых витаминных препаратов.				
	Тема 5.4. Получение кормовых липидов.				
	Тема 5.5. Производство ферментных препаратов.				

6.	Раздел 6. «Биотехнология и биобезопасность»				6	
	Тема 6.1. Понятия о безопасности и биобезопасности.	Лекция № 6. Биотехнология и биобезопасность.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3	опрос	4	
	Тема 6.2. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии, трансгенозе и геномном редактировании.	Практическая работа № 10. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии, трансгенозе и геномном редактировании.	ПКос-2.1 ПКос-2.2			
	Тема 6.3. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых от них продуктов на безопасность.	Практическая работа № 11. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых от них продуктов на безопасность.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2	опрос	2	
	Тема 6.4. Государственный контроль и госрегулирование в области генно-инженерной деятельности.					
7.	Раздел 7. «Биоконверсия органических отходов животноводства»				8	
	Тема 7.1. Технология производства биогаза.	Лекция № 7. Биоконверсия органических отходов животноводства.	ПКос-1.1 ПКос-1.2 ПКос-1.3 ПКос-2.1 ПКос-2.2	опрос	4	
	Тема 7.2. Биогазовые установки.				Практическая работа № 12. Биогазовые установки.	4
	Тема 7.3. Мировой опыт биоконверсии навоза в биогаз.					

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Современные проблемы и методы биотехнологии»		
1	Тема 1.1. Роль биотехнологии в современном мире.	Роль биотехнологии в современном мире.
	Тема 1.2. Особенности развития исследований и коммерциализации биотехнологических технологий в странах мира и России.	Особенности развития исследований и коммерциализации биотехнологических технологий в странах мира и России.
Раздел 2. «Современные успехи геномики: трансгенные и генноотредактированные организмы»		
2	Тема 2.1. Общие принципы конструирования получения трансгенных животных.	Общие принципы конструирования получения трансгенных животных.
	Тема 2.3. Генетическая инженерия на уровне хромосом и геномов. Гибридизация соматических клеток.	Генетическая инженерия на уровне хромосом и геномов. Гибридизация соматических клеток.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 2.5. Применение трансгенных и генноотредактированных животных.	Применение трансгенных и генноотредактированных животных.
Раздел 3. «Биотехнологические методы воспроизводства животных»		
3	Тема 3.4. Влияние трансплантации эмбрионов и клонирования на селекционный процесс в животноводстве.	Влияние трансплантации эмбрионов и клонирования на селекционный процесс в животноводстве.
Раздел 4. «Химерные животные»		
4	Тема 4.1. Перенос генов. Создание разных типов трансгенных животных.	Перенос генов. Создание разных типов трансгенных животных.
Раздел 5. «Биотехнология кормовых продуктов»		
5	Тема 5.1. Кормовые дрожжи. Белковые концентраты из бактерий.	Кормовые дрожжи. Белковые концентраты из бактерий.
	Тема 5.4. Получение кормовых липидов.	Получение кормовых липидов.
	Тема 5.5. Производство ферментных препаратов.	Производство ферментных препаратов.
Раздел 6. «Биотехнология и биобезопасность»		
6	Тема 6.4. Государственный контроль и госрегулирование в области генно-инженерной деятельности.	Государственный контроль и госрегулирование в области генно-инженерной деятельности.
Раздел 7. «Биоконверсия органических отходов животноводства»		
7	Тема 7.3. Мировой опыт биоконверсии навоза в биогаз.	Мировой опыт биоконверсии навоза в биогаз.

4. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Практическая работа № 1. Правовое регулирование в области оборота генно-модифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций.
2.	Практическая работа № 2. Ферменты клеточной инженерии.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций.
3.	Практическая работа №4. Геномное редактирование. Система CRISPR/Cas.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций.
4.	Практическая работа 5. Технология трансплантации эмбрионов. Проведение суперовуляции у доноров. Извлечение и оценка эмбрионов. Криоконсервация эмбрионов.	ПЗ Разбор конкретных ситуаций.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
5.	Практическая работа №6. Получение эмбрионов из оплодотворенных <i>in vitro</i> ооцитов. Пересадка эмбрионов реципиентам.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.
6.	Практическая работа № 8. Получение кормовых белков.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.
7.	Практическая работа № 9. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.
8.	Практическая работа № 10. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии, трансгенозе и геномном редактировании.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.
9.	Практическая работа № 11. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых от них продуктов на безопасность.	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций.

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Виды текущего контроля: устный опрос; тестовые задания; ответы, подготовленные по вопросам для самостоятельного изучения дисциплины, указанным в таблице 5.

Виды промежуточного контроля: зачет.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплин

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

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тестовые вопросы для текущего контроля знаний по Разделу 3 «Биотехнологические методы воспроизводства животных»

1. Длительность полового цикла коров:
 1. 10-12 дней
 2. 18-23 дня
 3. 27-29 дней
 4. 6-8 дней

2. На какой день после осеменения проводят вымывание эмбрионов?
 1. 7-8 день
 2. 3-4 день
 3. 14-15 день
 4. 1-2 день
3. Под трансплантацией эмбрионов понимают:
 1. Процесс переноса эмбриона из матки от животных доноров и в матку животным-реципиентам.
 2. Процесс переноса эмбриона из матки от животных реципиентов и в матку животным-донорам
4. В каком году впервые хирургическим путем пересадили эмбрион крупного рогатого скота?
 1. 1945
 2. 1961
 3. 1977
 4. 1951
5. Размеры яичников у коровы:
 1. 3x2 см
 2. 5x7 см
 3. 1,5-5 см
 4. до 10 см
6. Где развиваются яйцеклетки?
 1. в матке
 2. в яичниках
 3. в яйцепроводах
 4. в фолликулах
7. Возраст наступления половой зрелости у КРС:
 1. с 1,5 года
 2. с 2х лет
 3. с 9-12 мес
 4. с 6-10 мес
8. Процесс образования и созревания женских половых клеток:
 1. овогенез
 2. овуляция
 3. фолликулогенез
 4. лактация
9. Процесс высвобождения яйцевой клетки из фолликула яичника:
 1. овогенез
 2. овуляция
 3. фолликулогенез
 4. лактация
10. Сперматогенез - это:
 1. осеменение
 2. образование спермиев
 3. размножение
 4. способ разбавления спермы

**Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям
(текущий контроль)**

Вопросы для подготовки к контрольной работе №1

Раздел 1. «Современные проблемы и методы биотехнологии», Раздел 2. «Современные успехи геномики: трансгенные и генноотредактированные организмы»

1. Современные проблемы и методы биотехнологии.
2. Расскажите об общих принципах получения трансгенных животных.
3. Какие методы используют для переноса генов млекопитающих?
4. Как осуществляется перенос генов методом микроинъекции ДНК в пронуклеус зиготы?
5. Каковы методы выявления интеграции чужеродного гена в молекулу ДНК?
6. Как осуществляется инъекция трансформированных эмбриональных столовых клеток в эмбрион?
7. Какие цели преследуются при создании разных типов трансгенных животных?
8. Какова роль трансгеноза в получении трансгенных животных с новыми хозяйственно полезными признаками?
9. Каковы возможности получения трансгенных животных, устойчивых к заболеваниям?
10. Какие преимущества имеют трансгенные животные по сравнению с рекомбинантными микроорганизмами и клеточными линиями млекопитающих в получении ценных фармакологических веществ?
11. Расскажите о получении трансгенных сельскохозяйственных животных.
12. Как молочная железа может быть использована в качестве «биореактора» для синтеза коммерческих продуктов?
13. Что такое геномное редактирование? Расскажите о системе CRISPR/Cas.
14. В чем основное отличие трансгенных животных от геномно-отредактированных?
15. Применение трансгенных и генноотредактированных животных.

Вопросы для подготовки к контрольной работе №2

Раздел 5. «Биотехнология кормовых продуктов»

1. Как балансируют корма для сельскохозяйственных животных по количеству белков и незаменимых аминокислот?
2. Каковы основные пути улучшения биологической питательной ценности кормовых белков?
3. Какие разработаны биотехнологии получения кормовых белковых препаратов из дрожжей?
4. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий?
5. Как получают кормовые белки из водорослей?
6. Как получают кормовые белки из микроскопических грибов?
7. Какие известны технологии получения высокобелковых кормов из вегетативной массы растений?
8. Каковы питательные свойства кормовых белковых концентратов из дрожжей, бактерий, водорослей, микроскопических грибов, вегетативной массы растений и особенности их применения в кормопроизводстве?
9. В чем преимущество микробиологического получения кормовых препаратов незаменимых аминокислот и витаминов по сравнению с их химическим синтезом?
10. Какие технологии применяются для промышленного получения кормовых препаратов лизина и триптофана?
11. Какие биотехнологические принципы положены в основу получения биопрепаратов, обогащенных витаминами B2 и B12?
12. Каковы основные пути улучшения кормов по содержанию полноценных липидов?
13. В чем особенности биотехнологии получения кормовых липидных препаратов?

14. Какие ферментные препараты используются при кормлении различных групп сельскохозяйственных животных с целью улучшения переваримости кормов?
15. В чем заключается биологическое действие ферментных и микробных препаратов, используемых в животноводстве?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Роль биотехнологии в современном мире.
2. Какие методы используют для переноса генов млекопитающих?
3. Как осуществляется перенос генов методом микроинъекции ДНК в пронуклеус зиготы?
4. Каковы методы выявления интеграции чужеродного гена в молекулу ДНК?
5. Как осуществляется инъекция трансформированных эмбриональных столбовых клеток в эмбрион?
6. Какие цели преследуются при создании разных типов трансгенных животных?
7. Какова роль трансгеноза в получении трансгенных животных с новыми хозяйственно полезными признаками?
8. Какие преимущества имеют трансгенные животные по сравнению с рекомбинантными микроорганизмами и клеточными линиями млекопитающих в получении ценных фармакологических веществ?
9. Расскажите о получении трансгенных сельскохозяйственных животных.
10. Как молочная железа может быть использована в качестве «биореактора» для синтеза коммерческих продуктов?
11. Что такое геномное редактирование? Расскажите о системе CRISPR/Cas.
12. В чем основное отличие трансгенных животных от геномно-редактированных?
13. В каких целях применяется трансплантация эмбрионов?
14. Какие требования предъявляют к донорам при их отборе?
15. Какие существуют методы оценки качества эмбрионов?
16. Какие существуют способы извлечения оплодотворенных яйцеклеток от коров-доноров?
17. Какие существуют способы пересадки эмбрионов реципиентам?
18. Назовите способы хранения эмбрионов.
19. Как влияет трансплантация эмбрионов на генетический прогресс популяции?
20. Что такое клонирование?
21. Назовите методы клонирования эмбрионов крупного рогатого скота и других видов животных.
22. Какие этапы включает общая схема клонирования животных?
23. Что такое партеногенез?
24. Что такое андрогенез, гиногенез?
25. Расскажите о методах создания партеногенетических животных.
26. Какие стимуляторы используются для активирования яйцеклетки млекопитающих к партеногенетическому развитию?
27. Какие известны механизмы диплоидизации партеногенеза?
28. Как получают идентичных монозиготных близнецов?
29. Расскажите о культивировании ооцитов вне организма животного.
30. Какие разработаны способы культивирования ооцитов?
31. Какие культуральные среды используют для культивирования ооцитов?
32. Что такое капацитация сперматозоидов?
33. Какие разработаны культуральные среды для капацитации спермиев?

34. Какие разработаны методы капациации спермиев?
35. Что такое акросома и акросомная реакция?
36. Какую функцию выполняют ферменты гиалуронидаза и акрозин?
37. Расскажите о технологии экстракорпорального оплодотворения ооцитов.
38. Расскажите, как получают эмбрионы из оплодотворенных вне организма ооцитов.
39. Что означает термин «химера»?
40. Что такое первичный и вторичный химеризм?
41. С какой целью создают химер?
42. Какие методы получения химер вы знаете?
43. Какие маркеры применяют для идентификации химер или их отдельных компонентов?
44. Расскажите о получении химер лабораторных млекопитающих.
45. Расскажите о создании химер сельскохозяйственных животных
46. Как балансируют корма для сельскохозяйственных животных по количеству белков и незаменимых аминокислот?
47. Каковы основные пути улучшения биологической питательной ценности кормовых белков?
48. Какие разработаны биотехнологии получения кормовых белковых препаратов из дрожжей?
49. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий?
50. Как получают кормовые белки из водорослей?
51. Как получают кормовые белки из микроскопических грибов?
52. Какие известны технологии получения высокобелковых кормов из вегетативной массы растений?
53. Каковы питательные свойства кормовых белковых концентратов из дрожжей, бактерий, водорослей, микроскопических грибов, вегетативной массы растений и особенности их применения в кормопроизводстве?
54. В чем преимущество микробиологического получения кормовых препаратов незаменимых аминокислот и витаминов по сравнению с их химическим синтезом?
55. Какие технологии применяются для промышленного получения кормовых препаратов лизина и триптофана?
56. Какие биотехнологические принципы положены в основу получения биопрепаратов, обогащенных витаминами B2 и B12?
57. Каковы основные пути улучшения кормов по содержанию полноценных липидов?
58. В чем особенности биотехнологии получения кормовых липидных препаратов?
59. Какие ферментные препараты используются при кормлении различных групп сельскохозяйственных животных с целью улучшения переваримости кормов?
60. В чем заключается биологическое действие ферментных и микробных препаратов, используемых в животноводстве
61. Что такое безопасность и биобезопасность?
62. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии?
63. Какие задачи и основные направления предусматриваются государственным регулированием в области генно-инженерной деятельности?
64. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?
65. Какие законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты приняты в нашей стране в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности?

66. Какие задачи решают стандартизация и сертификация продукции (услуг) в области генно-инженерной деятельности и биобезопасности?
67. Какой порядок предусмотрен законами и постановлениями правительства при государственной регистрации генно-инженерномодифицированных организмов и получаемых из них новых пищевых продуктов в Российской Федерации?
68. В чем состоят особенности системы государственного регулирования и обеспечения биобезопасности при генно-инженерной деятельности за рубежом?
69. В чем причины и каково содержание общественного протеста против биоинженерии в мире и в России?
70. Каковы пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России?
71. Что такое биогаз и как он образуется?
72. Расскажите о процессах деградации навоза и других органических отходов при их конверсии в биогаз.
73. Перечислите основные требования к субстрату и условия образования биогаза.
74. Назовите основные физические свойства биогаза и возможности его использования на производственные и бытовые нужды.
75. Какое количество биогаза получается при анаэробной переработке навоза?
76. Чем отличается сброженный навоз от нативного?
77. Назовите основные типы биогазовых установок и их назначение.
78. Дайте оценку физических свойств биогаза в сравнении с другими видами энергоносителей.
79. Какие основные факторы необходимо учитывать при расчете эффективности биогазовых установок?
80. Каковы перспективы использования биогаза в экономике страны?

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

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

Оценка «Зачтено» выставляется на основе успешных ответов студентов на практических занятиях, по результатам контрольных работ и тестовых заданий и отсутствия занятий, пропущенных по неуважительной причине и неотработанных до начала зачетной недели. В остальных случаях, студент обязан в период зачетной недели ликвидировать имеющиеся неотработанные задолженности по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Биотехнология в животноводстве / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45224-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262487> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Генетика: учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.]; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Митютько, В. И. Молекулярные основы наследственности: учебное пособие / В. И. Митютько, Т. Э. Позднякова. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2014. — 38 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162709> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Биотехнология в животноводстве: учебное пособие / составители Т. Ю. Гусева, Д. С. Казаков. — 2-е изд., исправл. — пос. Караваево: КГСХА, 2021. — 148 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/251948> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Н. А. Войнов, Т. Г. Волова, Н. В. Зобова и др.; под науч. ред. Т. Г. Воловой. — Электрон. дан. (12 Мб). — Красноярск: ИПК СФУ, 2009. — (Современные проблемы и методы биотехнологии: УМКД № 1323- 2008 / рук. творч. коллектива Т. Г. Волова). <http://urhtd.narod.ru/files/4.pdf>.

3. Гайнуллина, М. К. Биотехнология в животноводстве: 2019-08-14 / М. К. Гайнуллина, О. А. Якимов, А. Н. Волостнова. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. — 81 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122906> (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Генетика: учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Судареев. — Тверь: Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944> (дата обращения: 25.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45523-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271304> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Конспекты лекций, соответствующие разделы и главы основной и дополнительной литературы, рабочая тетрадь.

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

1. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLibrary.ru (*открытый доступ*)

2. <http://omia.angis.org.au> Научная справочная база данных по генетике животных OMA – Online Mendelian Inheritance in Animals (*открытый доступ*)

3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> Национальный центр биотехнологической информации NCBI – National Center for Biotechnology Information (*открытый доступ*)

4. Словарь терминов по биотехнологии для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Рим. Размещено на сайте ФАО: www.fao.org/biotech/biotech-glossary/ru/.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

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

Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 211.	Компьютерный класс (15 ПК) Доска 1 эл.120x230 маркер 559142 Стул ИЗО (21 шт.) 558578 Стол лабораторный (11 шт.) 558579, 558579/19, 558579/20, 558579/21, 558579/22, 558579/23, 558579/24, 558579/25, 558579/26, 558579/27, 558579/28.
Аудитория для практических, семинарских и самостоятельных занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 202.	Доска 1 эл.120x230 маркер 559143 Стол аудиторный (14 шт.) 558588 Лавка аудиторная (14 шт.) 558589
Помещения для самостоятельной работы студентов ЦНБ имени Н.И. Железнова (ул. Лиственничная аллея, д.2 к.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной работы студентов Общежитие №8 (ул. Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины студент должен учитывать следующие особенности курса.

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

2. Самостоятельная работа студента, отведенная Учебным планом на освоение дисциплины, составляет 29,75 часов. Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, как правило, не рассматриваются или рассматриваются очень кратко на лекциях и практических занятиях. Для успешного усвоения лекционного материала и выполнения заданий на практических занятиях необходимо своевременно, в назначенные преподавателем сроки, прорабатывать вопросы для самостоятельного изучения, а все, что осталось непонятым, обсудить с преподавателем во время консультации или на практическом занятии.

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

Общая организация проведения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программе магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», с выпиской из которого знакомят студентов.

тише животного и его потомков, риске рождения больных потомков при спаривании определенных животных, генетической структуре популяции и т.д. Осваивая методы анализа количественных признаков, студент должен выбрать метод анализа и осуществить расчеты необходимых параметров. На основе сформулированных выводов студент должен сделать рекомендации о возможности использования животного в разведении, организации систем спариваний, методах профилактики распространения наследственных дефектов и болезней, ожидаемых значениях количественных признаков и т.д. Задания могут выполняться индивидуально или в небольших (2-3 человека) группах.

Программу разработали:

Селионова М.И., д.б.н., профессор



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Биотехнология в животноводстве»

для подготовки магистров по направлению

19.04.01 – «Биотехнология», направленность (профиль) «Биоинженерия и бионанотехнологии»

Османыном Артемом Карловичем, доктором с.-х. наук, профессором, профессором кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Биотехнология в животноводстве» для подготовки магистров по направлению 19.04.01 – «Биотехнология», направленность (профиль) «Биоинженерия и бионанотехнологии» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчик: Селионова М.И., профессор, д. б. н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биотехнология в животноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.04.01 – «Биотехнология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина входит в цикл Б1.В, часть, формируемую участниками образовательных отношений.

2. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 – «Биотехнология».

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биотехнология в животноводстве» закреплено 2 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2.) компетенции (индикаторы).

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

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Биотехнология в животноводстве» составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Биотехнология в животноводстве**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.01 – «Биотехнология» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области генетики, молекулярной биологии, генетической инженерии и др. в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

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

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.04.01 – «Биотехнология».

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный опрос, тестовые задания), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Програм

мой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ. ФГОС направления 19.04.01 – «Биотехнология».

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

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 5 наименований, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 19.04.01 – «Биотехнология».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биотехнология в животноводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биотехнология в животноводстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биотехнология в животноводстве» ОПОП ВО по направлению 19.04.01 – «Биотехнология», направленность (профиль) «Биоинженерия и бионанотехнология» (квалификация выпускника – магистр), разработана Селюковой М.И. профессором, д. б. н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Османян Артем Карлович,

доктор с.-х. наук, профессор кафедры чистой зоотехнии
ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»



«15» 06

2022 г.

(подпись)