

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 22.04.2024 11:42:05
Уникальный программный ключ:
5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
зоотехнии и биологии
проф. Ю.А. Юлдашбаев



_____ 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ 01.02 Молекулярно-генетические методы в практике
биологических и зоотехнических исследований**

для подготовки магистров
Направление: 36.04.02 - Зоотехния
Направленность: Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2022
Курс 2
Семестр 4

В рабочую программу не вносятся изменения.
Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки

Разработчик (и): Селионова М.И. д.б.н., профессор, Гладких М.Ю., к.с.-х.н., доцент

«12» апреля 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных, протокол № 9 от «12» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ М.И. Селионова

Заведующий выпускающей кафедрой кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных _____ М.И. Селионова

«12» апреля 2023 г.



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
Юлдашбаев Ю.А.
26.06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ 01.02 «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРАКТИ-
КЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЗООТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Специальность: 36.04.02 "Зоотехния"

Направленность: (программа): «Генетические методы и биоинформатика
в племенном животноводстве»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

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



«13» 06 2022 г.

Рецензент: Османян А.К., д.с.-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«13» 06 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.04.02. "Зоотехния" (год начала подготовки 2022)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

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

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

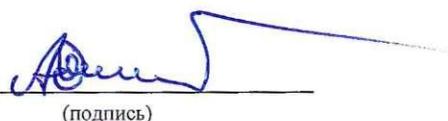


(подпись)

«16» 06 2022 г.

Согласовано:

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



(подпись)

№ 116 протокола от «16» 06 2022 г.

Заведующий кафедрой разведения, генетики и биотехнологии животных
Селионова М.И., д.б.н., профессор



«16» 06 2022 г.

/Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАПЯТИЯ	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	114
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	11
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	171
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины **Б1.В.ДВ 01.02 «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований»** для подготовки магистра по направлению 36.04.02 «Зоотехния», направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве»

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию генетических и молекулярно-биологических методов для решения селекционных задач.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина базируется на предшествующих курсах бакалавриата, таких как: «Введение в профессиональную деятельность», «Генетика животных», «Генетика и селекция животных», «Разведение животных», «Математические методы в биологии», и магистратуры «Управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных животных», «Основы геномики и биоинформатики».

Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы) ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3.

Краткое содержание дисциплины: В процессе подготовки в дисциплине рассматриваются новые методы генетического анализа, молекулярно-генетические основы развития хозяйственно ценных признаков, специфика селекционной работы с разными видами сельскохозяйственных животных. Усовершенствование базовой подготовки магистра, позволит, наряду с четкими представлениями о задачах племенного дела и селекционной работы, уметь творчески использовать современные знания по молекулярной генетике, биотехнологии. Знание основ и принципов современной генетики необходимо не только для того, чтобы решать задачи усовершенствования животных сельскохозяйственных видов и оптимизировать методы получения конечной продукции животноводства, но и для того, чтобы рационально использовать имеющиеся генофонды животных для решения вновь возникающих задач селекционной работы, расширения породного адаптивного потенциала, интродукции выдающихся по продуктивности животных в новые условия их разведения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед., (72 часа)

Итоговый 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 освоения дисциплины «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию генетических и молекулярно-биологических методов для решения селекционных задач.

В цели освоения дисциплины входит также знакомство с методами оценок полиморфизма различных элементов генома и выявления носителей наследственных аномалий, с приемами клонирования эмбрионов и соматического клонирования, разработками в области генной и клеточной инженерии, нанобиотехнологий и их применения в современной селекционной работе.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» включена в обязательный перечень ФГОС ВПО, в цикл «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» дисциплин обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.4).

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» является основополагающей для подготовки выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является то, что современный рост информации о молекулярно-генетических основах развития хозяйственно ценных признаков, специфике селекционной работы с разными видами сельскохозяйственных животных требует усовершенствования базовой подготовки магистра, которая могла бы позволить ему творчески использовать современные знания, накопленные в молекулярной генетике, биотехнологиях, для облегчения и упрощения достижения конечных результатов селекционной работы.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций представленных в таблице 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 разрабатывать и внедрять научно обоснованные технологии животноводства				
			ПКос-1.1	Знать научные основы обеспечения высокой продуктивности и здоровья животных		
			ПКос-1.2		Уметь разрабатывать и внедрять технологические решения с учетом возможных последствий для здоровья и продуктивности животных	
			ПКос-1.3			Владеть методами анализа технологических программ в животноводстве
2.	ПКос-2	Способен владеть технологическими приемами получения высококачественной продукции животноводства				
			ПКос-2.1	Знать методы получения высококачественной продукции животноводства		
			ПКос-2.2		Уметь управлять технологическими процессами при производстве высококачественной продукции животноводства	
			ПКос-2.3			Владеть методами контроля за технологическими процессами и качеством получаемой продукции животноводства

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 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям)

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4	72/4
1. Контактная работа:	16,25/4	16,25/4
Аудиторная работа	16,25/4	16/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10/4	10/4
<i>Консультации перед зачетом</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,75	55,75
<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>	46,75	46,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	
*- в том числе практическая подготовка		

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Молекулярно-генетические методы анализа	21,25/4	2	4/4		15,25
Раздел 2. Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-ценных признаков	22,5	2	4		16,25
Раздел 3. Геномика и методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных.	19,0	2	2		15,00
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25
Консультации перед зачетом					
Подготовка к зачету	9,0	-	-		9
Итого по дисциплине	72	6	10		55,75

*- в том числе практическая подготовка

Раздел 1 Молекулярно-генетические методы анализа

Тема 1. Полиморфизм структурных генов

Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков). Их использование для генетической паспортизации животных, оценок и сравнений генетических структур групп животных, выявления популяционно-генетических отличий в поколениях и в разных условиях разведения. Достоинства и недостатки методов.

Тема 2. Полимеразная цепная реакция.

История и основные этапы полимеразной цепной реакции. Компоненты ПЦР. Принципы подбора праймеров. Модификации ПЦР. Рестрикционный анализ полиморфизма ДНК структурных генов. ПЦР в реальном времени и другие модификации ПЦР.

Тема 3. Полиморфизм митохондриальной ДНК.

Плазмон. Материнский характер наследования митохондриальной ДНК. Использование оценок полиморфизма митохондриальной ДНК для реконструкции эволюции сельскохозяйственных видов животных. Гетероплазмия.

Тема 4. Полиморфизм повторяющихся элементов геномов.

Полиморфизм микросателлитных локусов. Полилокусные спектры, получаемые с использованием в полимеразной цепной реакции в качестве одного праймера декануклеотидов, фрагментов микросателлитных локусов, флангов транспозонов. Полиморфное информационное содержание полилокусных спектров.

Раздел 2. Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-ценных признаков.

Тема 1. Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности.

Гены, кодирующие белки молока (казеины, лактаглобулины). Принадлежность к разным генным семействам, полиморфизм, связь с характеристиками молочной продуктивности и технологическими свойствами молока. Полиморфизм генов, кодирующих системные регуляторы общего обмена, такие как соматотропный гормон, лептин. Гены-кандидаты контроля характеристик мясной продуктивности у крупного рогатого скота, овец, свиней.

Тема 2. Выявление генов, ассоциированных с репродукцией и летальностью у сельскохозяйственных видов животных.

Серия генов плодовитости у овец и особенности их наследования. Полиморфизм генов, связанных с плодовитостью, у свиней. Полулетальные рецессивные мутации у крупного рогатого скота, периодический паралич у лошадей.

Тема 3. Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных.

Поиски генов, связанных с устойчивостью животных к инфекционным заболеваниям. Проблема подбора праймеров для использования ПЦР в целях выявления патогена и пути ее решения. Разработка методов выявления провирусной последовательности ретровируса бычьего лейкоза, интегрированной в геном крупного рогатого скота. Примеры тест-систем диагностики инфекционных агентов у разных сельскохозяйственных видов животных

Раздел 3. Геномика и методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных.

Тема 1. Геномика, структурная, функциональная. ДНК микроматрицы (ДНК чипы).

Направления использования методов геномики в сельском хозяйстве. Типы ДНК микрочипов. Способы изготовления. Анализ результатов. Геномное сканирование. Геномная селекция.

Тема 2. Мобильные генетические элементы.

Мобильные генетические элементы (МГЭ). ДНК транспозоны, автономные и неавтономные. Ретропозоны. Мутагенез, связанный с активацией транспозиций.

Тема 3. Трансгеноз и признаки продуктивности у сельскохозяйственных видов животных.

Методы и проблемы результативности трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных: бесплодие, смертность, врожденные аномалии, элиминация трансгенных конструкций. Направления использования трансгенных животных.

4.3 Лекционные/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Молекулярно-генетические методы анализа			опрос	6
	Тема 1 Полимеразная цепная реакция	Лекция 1. Молекулярно-генетические методы анализа	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;		2
		ПЗ№ 1 Полимеразно-цепная реакция	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2
		ПЗ№ 2 Полиморфизм повторяющихся последовательностей	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2
2	Раздел 2. Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-ценных признаков			опрос	6
	Тема 1. Гены, продукты которых участвуют в формировании частных характеристик хозяйственно-ценных признаков	Лекция 2. Полногеномная и геномная оценка, гены кандидаты контроля хозяйственно ценных признаков	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;	-	2
		ПЗ№ 3. Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;	опрос	1

№ п/п	№ раздела	№ и название семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПЗ№ 4. Выявление генов, ассоциированных с репродукцией и летальностью у сельскохозяйственных видов животных	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	2
	Тема 2. Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных	ПЗ№ 5. Ретровирусные инфекции на примере вируса бычьего лейкоза	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3	опрос	1
3	Раздел 3. Геномика и методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных				4
	Тема 1 Геномика	Лекция 3. Геномный ландшафт	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;		2
		ПЗ№ 6 ДНК микроматрицы. Получение, использование.	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;	опрос	1
	Тема 2. Мобильные генетические элементы.	ПЗ№ 7 Направления использования трансгенных животных сельскохозяйственных видов	ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;	опрос опрос	1
	Тема 3. Трансгеноз у сельскохозяйственных видов животных				

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1 Молекулярно-генетические методы анализа	
	Тема 1	Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков) и их использование для исключения ошибок происхождения у с/х видов животных (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
2	Раздел 2 Гены-кандидаты контроля частных хозяйственно-ценных признаков	
	Тема 1	Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)
3	Раздел 3 Геномика и методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных	
	Тема 1	ДНК микроматрицы (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Раздел 1. Молекулярно-генетические методы анализа	
	Тема № 1. Полимеразная цепная реакция	ПЗ №1. Разбор конкретных ситуаций
2	Раздел 2. Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-ценных признаков	
	Тема 2. Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных	ПЗ №3. Разбор конкретных ситуаций

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

Примерные вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Устный опрос

Оценка знания, умений и навыков студентов по дисциплине «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» проводится при помощи текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль предусматривает участие студентов в интерактивном обучении, в ответах на опросы на семинарских занятиях в процессе обучения, а также в подготовке докладов по вопросам для самостоятельного изучения дисциплины (табл.5); промежуточный контроль осуществляется в виде проведения экзамена по дисциплине.

Перечень вопросов, выносимых для устного опроса

Вопросы к Разделу 1 Молекулярно-генетические методы анализа

Тема 1. Полиморфизм структурных генов

Полиморфизм групп крови и генетико-биохимических маркеров (электрофоретических вариантов белков).

Достоинства и недостатки разных методов оценок полиморфизма структурных генов.

Тема 2. Полимеразная цепная реакция.

История и основные этапы полимеразной цепной реакции.

Компоненты ПЦР

Рестрикционный анализ полиморфизма ДНК структурных генов.

ПЦР в реальном времени и другие модификации ПЦР

Тема 3. Полиморфизм митохондриальной ДНК

Плазмон. Материнский характер наследования митохондриальной ДНК.
Гетероплазмия.

Тема 4. Полиморфизм повторяющихся элементов геномов.

Геномное сканирование с использованием микросателлитов

Геномное сканирование с использованием флангов транспозонов. Полиморфное информационное содержание полилокусных спектров.

Вопросы к Разделу 2. Гены-кандидаты контроля частных характеристик хозяйственно-ценных признаков.

Тема 1. Гены, ассоциированные с характеристиками молочной и мясной продуктивности.

Гены, кодирующие белки молока (казеины, лактоглобулины).

Полиморфизм генов, кодирующих системные регуляторы общего обмена.

Гены-кандидаты контроля характеристик мясной продуктивности у крупного рогатого скота, овец, свиней.

Тема 2. Выявление генов, ассоциированных с репродукцией и летальностью у сельскохозяйственных видов животных

Серия генов плодовитости у овец.

Полиморфизм генов, связанных с плодовитостью, у свиней.

Гаплотипы фертильности у крупного рогатого скота

Тема 3. Идентификация геномов патогенов у сельскохозяйственных видов животных

Поиски генов, связанных с устойчивостью животных к инфекционным заболеваниям.

Ретровирусные инфекции, примеры

Примеры тест-систем диагностики инфекционных агентов у разных сельскохозяйственных видов животных

Вопросы к Разделу 3. Геномика и методы трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных.

Тема 1. Геномика, структурная, функциональная. ДНК микроматрицы (ДНК чипы).

Типы ДНК микрочипов.

Геномная селекция.

Тема 2. Мобильные генетические элементы.

Мобильные генетические элементы (МГЭ). ДНК транспозоны, автономные и неавтономные. Ретропозоны. Мутагенез, связанный с активацией транспозиций.

Тема 3. Трансгенез и признаки продуктивности у сельскохозяйственных видов животных.

Методы трансгенеза у сельскохозяйственных видов животных

Направления использования трансгенных животных.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Кариотипы основных сельскохозяйственных видов млекопитающих и способы их изучения.

2. Хранение и реализация генетической информации.

3. Генетический код. Свойства.
4. Комбинаторная изменчивость и ее источники
5. Мутационные спектры, связь с репродукцией у сельскохозяйственных видов животных.
6. Молекулярно-генетические маркеры в исследованиях генетических ресурсов с.-х. видов животных.
7. Генетическая паспортизация сельскохозяйственных видов животных: методы, применение.
8. Гены кандидаты контроля хозяйственно ценных характеристик животных.
9. Генетически детерминированные заболевания у основных сельскохозяйственных видов животных, современные методы выявления их носителей и предупреждения распространения.
10. Современные методы выявления генетического материала патогенов у сельскохозяйственных видов животных.
11. Направления использования трансгенных животных сельскохозяйственных видов.
12. Геномное сканирование: методы, применение.
13. Применение клеточных технологий в репродукции сельскохозяйственных видов животных.
14. Взаимоотношения генетики и селекции.
15. Искусственный отбор, отличия от естественного отбора.
16. Признаки доместикации.
17. Законы наследования проявления признаков, установленные Г. Менделем. Гибридологический анализ.
18. Хромосомная теория организации материала наследственности.
19. Структура нуклеиновых кислот, репликация, транскрипция, трансляция. Генетический код.
20. Геном как совокупность разных генетических элементов.
21. Классификация мутаций. Потенциальные и реализованные мутации. Мобильные генетические элементы.
22. Спонтанный мутагенез, индуцированный мутагенез. Химические мутагены, радиация.
23. Молекулярные основы полиморфизма групп крови и генетико-биохимических маркеров, их использование для генетической паспортизации животных, исключения ошибок происхождения, оценок и сравнений генетических структур групп животных.
24. История и основные этапы разработки полимеразной цепной реакции.
25. Рестрикционный анализ полиморфизма ДНК структурных генов.
26. Использование полиморфизма митохондриальной ДНК для оценки происхождения сельскохозяйственных видов животных.
27. Полиморфизм микросателлитных локусов. Полилокусные спектры «анонимной» ДНК. Полиморфное информационное содержание полилокусных спектров.

28. Типы генных карт и методы картирования. Генетические карты сельскохозяйственных видов.
29. История картирования главных генов молочной продуктивности (лактом).
30. Гены-кандидаты контроля хозяйственно ценных признаков у крупного рогатого скота, овец, свиней.
31. Выявление носителей генетически детерминированных заболеваний. Полуплетальные рецессивные мутации у крупного рогатого скота, периодический паралич у лошадей.
32. Поиски генов, связанных с устойчивостью животных к инфекционным заболеваниям.
33. Разработка методов выявления инфекционных агентов у с.-х. видов животных на примере тестирования интеграции провирусной ДНК ретровируса бычьего лейкоза в геном крупного рогатого скота.
34. Примеры тест-систем диагностики инфекционных агентов у разных сельскохозяйственных видов животных.
35. Трансплантация эмбрионов. Клонирование путем деления эмбриона. Клонирование с использованием получения химерных эмбрионов.
36. Клонирование с использованием трансплантации ядер соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки.
37. Клонирование с использованием эмбриональных стволовых клеточных линий. Классификация стволовых клеток.
38. Направления применения методов трансгеноза у сельскохозяйственных видов животных.
39. Методы создания биочипов (ДНК матриц).
40. Использование ДНК биочипов в структурной геномике и в исследованиях профилей генной экспрессии.

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.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» 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. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов. - Санкт-Петербург: Издательство Н.-Л., 2010. – 718 с.
2. Калмыкова, М. С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции / М. С. Калмыкова, М. В. Калмыков, Р. В. Белоусова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-507-44158-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209132> (дата обращения: 25.07.2022). — 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. Родионов, Г.В. Животноводство: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Зоотехния"/ Г.В. Родионов, А.Н. Арилов, Ю.Н. Арылов, Ц.Б. Тюрбеев, Ю.А. Юлдашбаев, Л.П. Табакова, С.Д. Монгуш, М.И. Донгак - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 640 с.
2. Кахикало, В.Г. Практикум по племенному делу в скотоводстве: учебное пособие / В.Г. Кахикало, З. А. Иванова, Т. Л. Лещук. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 288 с.

3. Эрнст, Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – М: Известия, 2008. – 501 с.

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

Конспекты лекций, соответствующие разделы и главы основной и дополнительной литературы (п.7), ответы на контрольные вопросы и тестовые задания.

Для проведения лекций и семинарских занятий по дисциплине «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» требуется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием; для решения задач по тематикам дисциплины необходимо наличие компьютерной техники (3-5 единиц) с возможностями работы в EXEL и STATISTICA.

Основные Интернет ресурсы для освоения материала дисциплины находятся по следующим адресам:

1. <http://www.fao.org> (открытый доступ)
2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (открытый доступ)
3. <https://omia.org/home/> (открытый доступ)
4. <https://www.cdn.ca/> (открытый доступ)

Основные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы по дисциплине «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» находятся по следующим Интернет-адресам:

1. DAD-IS (www.fao.org/dad-is) (открытый доступ)
2. Европейская Информационная Система по Сельскохозяйственным Животным (www.tiho-hannover.de/einricht/zucht/eaap/index.htm) (открытый доступ)
3. DAGRIS (Информационная система по генетическим ресурсам домашних животных) (dagris.ilri.cgiar.org) (открытый доступ)
4. Университет Штата Оклахома по Породам Домашнего Скота (www.ansi.okstate.edu/breeds) (открытый доступ)

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

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
№ 11 (127550, г. Москва, Гимирязевская улица, дом 54) аудитория № 110	1.Кронштейн для проектора North Bayou T717M (Инв. № 631683); 2.СБ C2D-2130/2048/160Gb/DVD-RW - 15 шт. (Инв. № 210138000002138, 210138000002139, 210138000002140, 210138000002136, 210138000002145, 210138000002144, 210138000002142, 210138000002142, 210138000002143, 210138000002137) 3. Экран для видео видеопропретора Draper Luma (Инв.

	№210138000001414) 4. Монитор 17" LG LCD (Инв. № 210138000002146) 5. Монитор 17" NEC (Инв. № 557128) 6. Монитор 17" Samsung710 N (Инв. № 210138000002149) 7. Монитор 17" Samsung720 N (Инв. № 210138000002150) 8. Монитор 17" Samsung720 N (Инв. № 210138000002151) 9. Монитор 17" Samsung721 N (Инв. № 210138000002152) 10. Монитор 19" LGL1953S (Инв. № 55904/1) 11.Монитор 19" VS VA1932WA LCD (Инв. № 210138000002153) 12. Монитор ACER V206 HQlbmd (Инв. № 210138000001410) 13. Монитор ACER V206 HQlbmd (Инв. № 210138000001411)
№9 (Тимирязевская ул, д.52) 208	1. Парты -12 шт. 2. Стулья -24 шт. 3. Доска маркерная -1 шт. 4. Системный блок с монитором – 1 (инв.№558777/17) 5. Экран с электроприводом – 1(инв.№ 558761/5) 6.Видеопроктор 2500 Лм – 1 (инв.№ 558760/7)
ЦНБ, читальный зал	

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» организована по принципу: новое занятие – новая тема. В этой связи для успешного усвоения программы студенту необходимо принимать активное участие в освоении каждой темы в процессе обучения. Учебный материал курса – учебники, монографии, методические рекомендации, законодательные акты, лекционный материал способствует консолидации усилий студента и преподавателя при освоении предмета. Студенту рекомендуется не откладывать неувоенный материал, а сразу же обсуждать его с преподавателем во время практических занятий и лекций.

Виды и формы отработки пропущенных занятий. Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить соответствующие разделы дисциплины, получить вопросы для самостоятельной работы у преподавателя и защитить отработываемую тему.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» входит в цикл дисциплин как обязательная дисциплина. Реализация в этой дисциплине требований ФГОС ВПО и Учебного плана по направлению (профилю подготовки) 36.04.02. Зоотехния на 2 курсе подготовки магистров ориентирована на формирование у студента углубленных знаний в области использования генетических, молекулярно-генетических методов для решения задач селекции в современном животноводстве, выбора из них наиболее оптимальных для решения конкретных задач по профилю подготовки, применения современных методов оценок животных и прогноза их продуктивности с использованием методов молекулярной генетики, для выявления носителей конститутивных мутаций и анализа экотоксических воздействий на животных с помощью контроля мутационных спектров; а

также ознакомление студентов с оценками перспективности и ограничений применения в решении зоотехнических задач достижений в области молекулярной генетики.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, из них 16 часов – аудиторные занятия. Особое внимание следует уделить использованию активных методов обучения при планировании занятий. При проведении практических занятий интерактивная форма обучения представляется наиболее предпочтительной.

Программу разработали:

Селионова М.И., д.б.н., профессор

(подпись)

Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ 01.02 «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» для подготовки магистров по ОПОП ВО по направлению 36.04.02. Зоотехния направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве» (квалификация выпускника – магистр)

Османыном Артемом Карловичем, д.с.-х.н., профессором, профессором кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева» проведена экспертиза рабочей программы (РП) дисциплины «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» для подготовки магистров по ОПОП ВО по направлению 36.04.02. "Зоотехния" направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчики: Селионова М.И., профессор, д. б. н., Гладких М. Ю., к.с.-х.н., доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.04.02 – Зоотехния. 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.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС по направлению 36.04.02 – Зоотехния.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» закреплено 3 (индикаторы ПКос-1; ПКос-2; ПКос-4) компетенции. Дисциплина «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» 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 «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» составляет 3 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.04.02 – Зоотехния и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области зоологии в профессиональной деятельности по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» предполагает 5 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 36.04.02 – Зоотехния.

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1 ФГОС направления 36.04.02 – Зоотехния.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 36.04.02 – Зоотехния.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

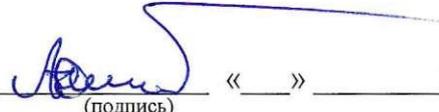
15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Методы генетического анализа и их использование в селекции животных».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что РП «Молекулярно-генетические методы в практике биологических и зоотехнических исследований» для подготовки магистров по ОПОП ВО по направлению 36.04.02. Зоотехния направленности (программе) «Генетические методы и биоинформатика в племенном животноводстве», разработанная Селионовой М.И., профессором, д. б. н., Гладких М. Ю., к. с.-х. н., доцентом ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», соответствует требованиям образовательного стандарта, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и позволит качественно проверять заявленные компетенции в рамках данной дисциплины.

Рецензент:

Османиян Артем Карлович,
доктор с.-х. наук, профессор,
профессор кафедры частной зоотехнии

ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»  «__» _____ 2022 г.
(подпись)