МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана»
Кафедра биологии генетики и разведения животных

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент

_____ А.В.Дмитриев
«____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярно-генетические методы селекции в животноводстве

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) подготовки
Технология производства продуктов животноводства

Форма обучения
Очное, заочное

Казань – 2025

Составитель: к.биол.н., доцент Закирова Г.М
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биологии, генетики и разведения животных « 15 » апреля 2025 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:
к.биол.н., доцент Камалдинов И.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии «Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана« 22 » апреля 2025 года (протокол № 1)

Председатель методической комиссии:
к.вет.н., профессор Асрутдинова Р.А.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан) Равилов Р.Х.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 2 от « 23 » апреля 2025 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния», направленность (профиль) «Технология производства продуктов животноводства», обучающийся по дисциплине «Молекулярно-генетические методы селекции в животноводстве» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатордостижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Способен к выведению, совершенствованию и сохранению пород, типов, линий животных;		
ПК-2.1	Участвует в разработке и оценке новых методов, способов по выведению, совершенствованию и сохранению пород, типов, линий животных	**Знать** молекулярно-генетические методы, применяемые в области разведения, селекции и генетики сельскохозяйственных животных, обеспечивающие повышение генетического потенциала продуктивности и методы его реализации в практической селекции при выведении, совершенствовании и сохранении пород, типов, линий животных; **Уметь** разрабатывать и применять современные молекулярно-генетические методы исследований в селекции и генетике сельскохозяйственных животных при разработке селекционных мероприятий на всех уровнях управления и прогнозирования эффектов селекции при выведении, совершенствовании и сохранении пород, типов, линий животных; **Владеть** практическими навыками разработки и оценке новых методов, способов по выведению, совершенствованию и сохранению пород, типов, линий животных, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования молекулярно-генетических подходов; способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач, возникающих в селекционной работе.
ПК-2.2	Проводит комплексную оценку (бонитировку) и племенной отбор животных	**Знать** методы оценки животных, теорию и практику отбора и подбора в животноводстве; современные генетические методы оценки и способы по выведению, совершенствованию и сохранению пород, типов, линий животных; **Уметь** проводить комплексную оценку (бонитировку) животных; анализировать по всем параметрам селекции, по результатам бонитировки, прогнозировать эффект

		селекции, определять степени инбридинга; разрабатывать и использовать новые методы молекулярно-генетических исследований при выведении, совершенствовании и сохранении пород, типов, линий животных; **Владеть** методами оценки сельскохозяйственных животных по комплексу признаков, выбрать племенных животных, отвечающих соответствующим требованиям, составлять планы подбора для получения животных желательного типа; практическими навыками проведения бонитировки сельскохозяйственных видов животных.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений) блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения, на 4 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: анатомия, физиология, генетика и биометрия, биология, биохимия, цифровые технологии в АПК, дисциплины частной зоотехнии.

Курс дисциплины «Племенное дело» является заключительным этапом в изучении студентами приемов ведения селекционно-племенной работы с сельскохозяйственными животными разных видов и направлений продуктивности. Это позволит на практике использовать теоретические знания в процессе производства продукции животноводства с учетом новейших методик оценки продуктивных и племенных качеств племенных животных, и законодательных и нормативных актов используемых в племенном животноводстве на территории Республики Татарстан и Российской Федерации в целом..

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	7семестр	4 курс,1 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**61**	**13**

- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	24	4
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	36	8
- зачет, час		
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**83**	**131**
в том числе: -подготовка к практическим занятиям, час	28	64
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	28	31
- выполнение контрольных работ, час		27
- подготовка к зачету, час		
- подготовка к экзамену, час	27	9
Общая трудоемкость час	**144**	**144**
з.е.	**4**	**4**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Генетическая и клеточная инженерия. Ферменты клеточной инженерии.	4	1	4	2	8	3	10	26
2	ДНК-технологии в селекции животных. Подтверждение происхождения крупного рогатого скота с помощью молекулярно-генетической экспертизы	6	1	18	2	24	3	14	32

	(микросателлитный метод). Стандарты ISAG. Генотипирование животных по ген-маркерам продуктивности и генетическим аномалиям, геномная селекция.								
3	Генетический полиморфизм белков в биологических жидкостях организма. Группы крови, иммуногенетическая экспертиза происхождения животных.	6		2	2	8	2	12	24
4	Трансплантация эмбрионов. Пересадка эмбрионов реципиентам. Получение трансгенных животных. Перенос генов. Получение разных типов трансгенных животных.	4	1	4	1	8	2	10	20
5	Клонирование сельскохозяйственных животных. Создание партеногенетических животных. Получение химерных животных. Межпородные и межвидовые химеры.	4	1	8	1	12	2	10	20
	Промежуточная аттестация *Экзамен*					1	1	27	9
	Итого	24	4	36	8	61	13	83	131

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практическойподготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Генетическая и клеточная инженерия. Ферменты клеточной инженерии.				
Лекции					
1.1	Генетическая и клеточная инженерия. Ферменты клеточной инженерии.	4		1	
Практические работы					
1.3	Генетическая и клеточная инженерия.	2		1	
1.4	Ферменты клеточной инженерии. Рестриктазы, ДНК-полимеразы, обратная транскриптаза, ДНК-лигаза, нуклеазы	2		1	
2	Раздел 2 ДНК-технологии в селекции животных. Генотипирование животных по ген-маркерам продуктивности и генетическим аномалиям, геномная селекция.				
Лекции					
2.1	ДНК-технологии в селекции животных. Генотипирование животных по ген-маркерам продуктивности и генетическим аномалиям, геномная селекция.	6		1	
Практические работы					
2.2	ДНК-технологии в селекции животных. Методы секвенирования ДНК, их преимущества и недостатки. Химико-ферментативный синтез полинуклеотидов. Расщепление ДНК (рестрикция)	2		1	
2.3	Подтверждение происхождения крупного рогатого скота с помощью молекулярно-генетической экспертизы (микросателлитный метод). Стандарты ISAG.	2			
2.4	Генотипирование животных по ген-маркерам продуктивности и генетическим аномалиям, геномная селекция. Метод ПЦР как основной метод определения генетического полиморфизма белков молока.	2		0,5	
2.5	ДНК-маркеры, используемые для оценки генетического полиморфизма	2		0,5	

2.6	Полиморфизм генов у крупного рогатого скота, отвечающих за молочную продуктивность, качество и технологические свойства молока,	2			
2.7	Полиморфизм генов у крупного рогатого скота, отвечающих за мясные качества.	2			
2.8	Полиморфизм генов у крупного рогатого скота, отвечающих за воспроизводительную способность	2			
2.9	Полиморфизм генов у крупного рогатого скота, для прогнозирования устойчивости к маститу, выявления генетических аномалий развития.	2			
2.10	Геномная селекция. Отбор животных по комплексным генотипам ДНК-маркеров	2			
3	Раздел 3 Генетический полиморфизм белков в биологических жидкостях организма. Группы крови, иммуногенетическая экспертиза происхождения животных.				
Лекции					
3.1	Генетический полиморфизм белков в биологических жидкостях организма. Группы крови, иммуногенетическая экспертиза происхождения животных.	6			
Практические работы					
3.2	Генетический полиморфизм белков в биологических жидкостях организма. Группы крови, иммуногенетическая экспертиза происхождения животных.	2		2	
4	Раздел 4 Трансплантация эмбрионов. Пересадка эмбрионов реципиентам. Получение трансгенных животных. Перенос генов. Получение разных типов трансгенных животных.				
Лекции					
4.1	Трансплантация эмбрионов. Пересадка эмбрионов реципиентам. Получение трансгенных животных. Перенос генов. Получение разных типов трансгенных животных.	4		1	
Практические работы					
4.2	Трансплантация эмбрионов. Пересадка эмбрионов реципиентам.	2		0,5	
4.3	Получение трансгенных животных. Перенос генов. Получение разных типов трансгенных животных.	2		0,5	
5	Раздел 5 Клонирование сельскохозяйственных животных. Создание партеногенетических животных. Получение химерных животных. Межпородные и межвидовые химеры.				
Лекции					
5.1	Клонирование сельскохозяйственных животных. Создание партеногенетических животных.	4		1	

	Получение химерных животных. Межпородные и межвидовые химеры.				
Практические работы					
5.2	Клонирование сельскохозяйственных животных.	2		0,5	
5.3	Создание партеногенетических животных.	2			
5.4	Получение химерных животных.	2		0,5	
5.5	Межпородные и межвидовые химеры.	2			

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Закирова Г.М. Молекулярно-генетические методы селекции в животноводстве: Учебно-методическое пособие / Г.М. Закирова, Р.А. Хаертдинов, И.Н. Камалдинов.– Казань: Издательство центра информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. - 25 с.

2. Хаертдинов Р.А. Генетические основы селекции животных: Учебное пособие / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов.– Казань: Издательство центра информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2024. - 103 с.

3. Племенное дело. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и задания для выполнения контрольных работ (направление подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификация – бакалавр / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов-Казань: Издательство центра информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020.- 109 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Молекулярно-генетические методы селекции в животноводстве»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Генетика: учебник / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. - М.: КолосС, 2006. - 448 с. 51 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
2. Генетика: учебное пособие / Е. К. Меркурьева [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1991. - 446 с. 97 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология: учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179623
4. Якупов, Т. Р. Биотехнология в животноводстве: учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2023. — 50 с. Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330539
5. Шайдуллин Р.Р. Использование ДНК-маркеров при оценке и совершенствовании крупного рогатого скота в Республике Татарстан / Р.Р. Шайдуллин, Т.М. Ахметов, Т.Х. Фаизов, С.В. Тюлькин, Л.А. Калашникова: Монография. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 192 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/138631

Дополнительная учебная литература:

1. Карманова, Е. П. Практикум по генетике: учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 228 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200846
2. Практикум по генетике [Текст]: практикум / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов. - Петрозаводск: [б. и.], 2004. - 204 с. 236 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ Режим доступа:
3. Биотехнология [Текст]: учебное пособие / И. В. Тихонов [и др.]; ред. Е. С. Воронин. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. - 792 с. 21 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

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

1. Электронная библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
2. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
3. Российская государственная библиотека – http://www.rsl.ru (открытый доступ)
4. Электронная научная библиотека ФГБОУ ВО Казанского ГАУ Института "Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана" – Режим доступа: http://ksavm.senet.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Закирова Г.М. Молекулярно-генетические методы селекции в животноводстве: Учебно-методическое пособие / Г.М. Закирова, Р.А. Хаертдинов, И.Н. Камалдинов.– Казань: Издательство центра информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020. - 25 с.
2. Хаертдинов Р.А. Генетические основы селекции животных: Учебное пособие / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов.– Казань: Издательство центра информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2024. - 103 с.
3. Племенное дело. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и задания для выполнения контрольных работ (направление подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификация – бакалавр / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов-Казань: Издательство центра информационных технологий ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2020.- 109 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая переченьпрограммного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows XP Professional Код продукта № 76456-641-6093111-23545, бессрочная Ноутбук - Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта № 00371-OEM-8992752-50013, бессрочная
Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в	нет	Microsoft Windows 7 Professional

	сочетании с технологией проблемного изложения		Код продукта № 00371-OEM-8992671-00407, бессрочная Ноутбук - Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта № 00371-OEM-8992752-50013, бессрочная Информационно-аналитическая система (ИАС) «СЕЛЕКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах (версия Windows). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011614825 от 22.09.2016 г. Лицензионный договор №394/16 от 25.11.2024 г.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Professional Код продукта № 00371-OEM-8992671-00407, бессрочная Ноутбук - Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта № 00371-OEM-8992752-50013, бессрочная Информационно-аналитическая система (ИАС) «СЕЛЕКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах (версия Windows). Свидетельство о государственной регистрации

			программы для ЭВМ № 2011614825 от 22.09.2016 г. Лицензионный договор №394/16 от 25.11.2024 г.

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

Лекции	**Аудитория 429** оборудована учебной мебелью: столы (14 шт.), стулья для обучающихся (24 шт.); стол, стул для преподавателя; доска, экран Projekta/SlimScreen 153x200 см, проектор Toshiba TPL XD200EU, ноутбук Samsung NP-R540.
Практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация	**Аудитория 428** оборудована учебной мебелью: столы (12 шт.), 8 комп.столов, стулья для обучающихся (20 шт.); стол, стул для преподавателя; доска 1 шт.. Компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет - 8 шт., экран Projekta/SlimScreen 153x200 см, проектор Toshiba TPL XD200EU, ноутбук Samsung NP-R540. Учебные плакаты и таблицы (63 шт.), слайды, практикумы 54 шт. **Аудитория 429** оборудована учебной мебелью: столы (14 шт.), стулья для обучающихся (24 шт.); стол, стул для преподавателя; доска, проектор Toshiba TPL XD200EU, ноутбук Samsung NP-R540.
Самостоятельная работа	**Аудитория 429** оборудована учебной мебелью: столы (14 шт.), стулья для обучающихся (24 шт.); стол, стул для преподавателя; доска **Читальный зал библиотеки помещение для самостоятельной работы** Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.