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

Общая генетика и генетика микроорганизмов

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
Очное

Казань – 2025

Составитель: зав.каф., к.биол.н., доцент Камалдинов И.Н.
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 института «Казанская академия 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 «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» № 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 19.03.01 - «Биотехнология», направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Общая генетика и генетика микроорганизмов» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатордостижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		
ОПК-1.1	Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать**: основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности **Уметь**: применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности **Владеть**: практическими навыками постановки и решения общих и частных задач общей генетики и генетики микроорганизмов, способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для разработки и оптимизации биотехнологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 и 2 семестре, на 1 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: информатика, биология.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Основы биохимии и молекулярной биологии, Основы биотехнологии, Промышленная микробиология, Основы генетической инженерии, Биотехнология растений, Биотехнология биологически активных веществ, Вирусология, Биотехнология молочного производства, Ветеринарная биотехнология, Производственные штаммы в биотехнологии.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	1 семестр	2 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**51**	**51**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	16	16
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34	34
- зачет, час	1	1
- экзамен, час		
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**21**	**21**
в том числе: -подготовка к практическим занятиям, час	6	6
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	7	7
- выполнение контрольной работы, час		
- подготовка к зачету, час	8	8
- подготовка к экзамену, час		
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

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	Цитологические и молекулярные основы	14		18		32		12	

	наследственности.								
2	Закономерности наследования признаков при половом размножении. Хромосомная теория наследственности Мутационная изменчивость.	6		12		18		12	
3	Генетика микроорганизмов. Биотехнология.	16		6		22		20	
	Промежуточная аттестация *Экзамен*					1		27	
	Итого	32		68		100		42	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (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. Цитологические и молекулярные основы наследственности.**				
Лекции					
1.1	Предмет, этапы развития и методы генетики. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства. Генетика микроорганизмов – как раздел генетики	2			
1.2	Эукариотические микроорганизмы. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований: грибов. Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата	2			
1.3	Структура ДНК. Структура РНК. Молекулярная биология гена. Структура АТФ	4			
1.4	Передачи генетического материала. Митоз. Мейоз	2			
Лабораторные работы					
1.5	Ознакомление со строением клетки животного и с процессами,	4			

	происходящими в ней, а так же с гаметогенезом путем просмотра видео материалов				
1.6	Структурная организация генетического материала про- и эукариот	4			
1.7	Механизмы реализации наследственной информации в признаки организма	4			
1.8	Генетический аппарат бактерий. Размеры и топология геномов. Понятие минимального набора генов. Перекрывающиеся гены в геномах прокариот	4			
1.9	Кариотип идентификация хромосом	2			
1.10	Определение фаз митоза и мейоза по фотографиям электронного микроскопа, и с помощью препаратов для микроскопирования. Работа в группах	2			
1.11	Семинар. Цитологические и молекулярные основы наследственности.	2			
2	**Раздел 2. Мутационная изменчивость. Закономерности наследования признаков при половом размножении. Хромосомная теория наследственности.**				
Лекции					
2.1	Закономерности наследования признаков при половом размножении.	2			
2.2	Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	2			
2.3	Сцепление генов. Генетические карты. Нехромосомное наследование	2			
2.4	Мутационный анализ. Мутант и мутация. Популяционная изменчивость бактерий	4			
2.5	Спонтанный и индуцированный мутагенез. Модификационная изменчивость	2			
Лабораторные работы					
2.7	Законы Менделя, моногибридное скрещивание. Решение задач по законам Менделя. Законы Менделя	2			
2.6	Наследование признаков в ди- и полигибридном скрещивании	4			
2.8	Закономерности явлений изменчивости. Статистическое изучение модификационной изменчивости	2			
2.9	Наследование при взаимодействии неаллельных генов.	2			
2.10	Закономерности наследования признаков при сцеплении и кроссинговере.	2			
2.11	Сцепленное с полом наследование признаков.	2			

2.12	Летальное и мутагенное действие УФЛ на клетки Escherichia coli	4			
2.13	Группы крови и полиморфные системы белков. Определение достоверности происхождения животных по группам крови и полиморфным системам белков. Решение задач.	2			
2.14	Генетика популяции. Закон Харди-Вайнберга. Расчёт частоты генов, генотипов и фенотипов в популяциях. Решение задач.	4			
2.15	Закономерности наследования признаков в популяциях.	2			
2.16	Семинар. Наследование признаков при половом размножении. Хромосомная теория наследственности.	2			
3	**Раздел 3. Генетика микроорганизмов. Биотехнология.**				
Лекции					
3.1	Эукариотические микроорганизмы. Прокариотические микроорганизмы. Бактериофаги. Рекомбинация у микроорганизмов. Трансформация. Трансдукция. Коньюгация. Внехромосомные генетические элементы микроорганизмов	6			
3.2	Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений. Понятие о породе, сорте, штамме. Линейная селекция. Явление гетерозиса и его возможные генетические механизмы. Методы отборов	4			
Лабораторные работы					
3.3	Бактериальные плазмиды. Структурно-функциональная организация, свойства плазмид	2			
3.4	Классификация плазмид. Факторы переноса. Конъюгативные плазмиды, неконъюгативные плазмиды, коинтегративные плазмиды, криптические плазмиды	2			
3.5	Репликация плазмид. Генетический контроль репликации плазмид	2			
3.6	Медицинское значение плазмид, их роль в природе и производстве	2			
3.7	Конъюгация у Escherichia coli	4			
3.8	Изучение методов создания генетической изменчивости, клеточной селекции. Решение задач. Виды скрещиваний	4			

3.9	Семинар. Генетика микроорганизмов	2			

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

1 Хаертдинов Р.А. Учебно-методическое пособие по генетике и биометрии / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов . – Казань: Центр информационных технологий, 2018. – 127 с.

2. Генетика, практикум: учебное пособие / Р. А. Хаертдинов, Г. М. Закирова, И. Н. Камалдинов ; рец.: Р. М. Саитов, М. А. Сушенцова. - Казань: Фолиант, 2024. - 180 с.

3. Теория и практика лабораторных микробиологических исследований / А. К. Галиуллин, Ф. М. Нургалиев, В. В. Евстифеев, Р. А. Волков. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 184 с. – ISBN 978-5-507-47953-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/356084 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Общая генетика и генетика микроорганизмов»

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

Основная учебная литература:

1. Генетика [Текст]: учебник / В. Л. Петухов, О. С. Короткевич [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: [б. и.], 2007. - 628 с. 48 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
2. 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
3. Генетика, практикум : учебное пособие / Р. А. Хаертдинов, Г. М. Закирова, И. Н. Камалдинов ; рец.: Р. М. Саитов, М. А. Сушенцова. - Казань : Фолиант, 2024. - 180 с.
4. Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 93 с. – ISBN 979-5-89289-100-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/103922 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ларионов, А. В. Генетика микроорганизмов: текстографические учебные материалы : учебное пособие / А. В. Ларионов, С. Н. Яковлева. – Кемерово : КемГУ, 2015. – 173 с. – ISBN 978-5-8353-1885-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/121224 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 624 с. – ISBN 978-5-8114-4735-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. –

URL: https://e.lanbook.com/book/207101 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная 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. Практикум по генетике [Текст]: практикум / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов. - Петрозаводск: [б. и.], 2004. - 204 с. 236 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
4. Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая. – Казань : КНИТУ, 2019. – 96 с. – ISBN 978-5-7882-2690-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/196160 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 332 с. – ISBN 978-5-8114-4985-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/130187 (дата обращения: 12.04.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Петряков, В. В. Молекулярная биология : методические указания / В. В. Петряков. – Самара : СамГАУ, 2022. – 32 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/324728 (дата обращения: 12.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ https://mcx.gov.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
4. НациональнаяэлектроннаябиблиотекаНЭБ https://rusneb.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

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 практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия, которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки

и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Методические рекомендации 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 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.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Хаертдинов Р.А. Учебно-методическое пособие по генетике и биометрии / Р.А. Хаертдинов, Г.М. Закирова, И.Н. Камалдинов . – Казань: Центр информационных технологий, 2018. – 127 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	нет	Microsoft Windows XP Professional Код продукта № 76456-641-6093111-23545, бессрочная

	изложения		Ноутбук - Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта № 00371-OEM-8992752-50013, бессрочная
Лабораторные занятия	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. Заявка №2011613128 от 17.06.2011.
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. Заявка №2011613128 от 17.06.2011.

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.
Лабораторные 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. **Специализированная лаборатория № 440 Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии** (Сектор ИФА-диагностики) Столы и стулья, фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic; Автоматический промыватель микропланшет ПП2-428; Центрифуга лабораторная ОКА; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М; Бинокулярный микроскоп Альтами БИО 7; Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102»; Трансиллюминатор ECX- F 15M; комплект оборудования для приготовления растворов; комплект оборудования для иммуногенетического анализа; Специализированная аудитория **Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии** при Казанская АВМ (Сектор ПЦР-диагностики) для проведения занятий лабораторного типа, научно-исследовательской практики, научных исследований: Офисная мебель (столы 2 шт., стулья

	8 шт.), мультимедийная установка (ноутбук SamsungNP-R518 1 шт.; принтер SamsungML-1520 1 шт.). Реал-тайм ПЦР-амплификатор АНК-32М, амплификатор «Терцик МС-2», ПЦР-боксы (ультрафиолетовые боксы абактериальной воздушной среды) с подставкой УФ-1, боксы микробиологической безопасности ЛБ-1, центрифуги–вортексы FVL-2400N, высокоскоростные миницентрифуги MicroSpin 12, твердотельные термостаты TAGLER HT-120, насос с колбой-ловушкой, морозильная камера Indesit SFR 167, холодильники двухкамерные «POZIS RK-102», механические дозаторы с переменным объёмом. Лаборатория обеспечена в достаточном количестве необходимой посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой; оборудована водоснабжением и канализациейсистема мокрого блотинга Criterion; ноутбук Acer.
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.