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

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Генетика микроорганизмов для биотехнологии»

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Селекция и защита растений

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

профессор, д.с.-х.н., профессор	Кадырова Фануся Загитовна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции «27» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., профессор	Сафин Радик Ильясович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 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 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Селекция и защита растений», обучающийся по дисциплине «Генетика микроорганизмов для биотехнологий» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК- 1. Способен разрабатывать биотехнологические методы в защите растений при производстве продукции растениеводства		
ПК-1.1	Разрабатывает и обосновывает биотехнологические методы в защите растений при производстве продукции растениеводства	**Знать:** Теоретические основы генетики и селекции микроорганизмов для защиты растений **Уметь:** Разрабатывать методики генетического анализа микроорганизмов для защиты растений **Владеть:** Методами генетического анализа микроорганизмов для защиты растений
ПК-1.3	Обосновывает и осуществляет применение по регламенту микробиологических и биологических препаратов для защиты растений	**Знать:** Основы генетики микроорганизмов для биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений **Уметь:** Обосновать использование генетических методов биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений **Владеть:** Генетическими методами биотехнологии микроорганизмов при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку Факультативных дисциплин. Изучается в 5 семестре, 3 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия», «Физиология и биохимия растений», «Основы биотехнологии», «Микробиология». «Фитопатология».

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и практик: «Общая генетика», «Биотехнология в защите и селекции растений», «Семеноведение сельскохозяйственных культур», «Частная селекция полевых культур», «Частная селекция овощных и плодовых культур»

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 2 зачётных единиц (з.е.), 72 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма
	Семестр 5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**33**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	16 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	16 14
- зачет, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**39**
-подготовка к практическим занятиям, час	12
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	13
- выполнение контрольных работ, час	-
- подготовка к зачету, час	14
Общая трудоемкость час	**72**
з.е.	**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	практиче-	всего	самостоя-

			ские работы	аудиторных часов	тельная работа
		очно	очно	очно	очно
1	Предмет, методы и задачи дисциплины. Генетический аппарат бактерий.	2	2	4	6
2	Генетический аппарат вирусов	2	2	4	6
3	Законы наследственности и изменчивости микроорганизмов.	2	2	4	6
4	Обмен ДНК у бактерий. Трансформация. Трансдукция. Коньюгация	2	2	4	6
5	Внехромосомные генетические системы и нестабильность генома	4	4	8	7
6	Генетические аспекты селекции микроорганизмов	4	4	8	8
	Итого	16	16	32	39

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время,ак.час	
		очно	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Введение в генетику микроорганизмов.		
	Лекции		
1.1	Генетический аппарат бактерий. Основные свойства гена и понятие об аллели у про- и эукариот. Модельные объекты. Геномика архей, бактерий и эукариотических микроорганизмов.	2	1
	Практические работы		
1.2	Знакомство с техникой безопасности работв молекулярно генетической лаборатории. Знакомство с основными приборами молекулярно-генетических исследований и обучение навыкам оперирования лабораторными инструментами.	2	1
2	Раздел 2. Генетический аппарат вирусов		
	Лекции		
2.1	Изучение составов базовых растворов общелабораторного назначения.	2	1
	Практические работы		
2.2	Знакомство с методами приготовления и стерилизации Расходных материалов для молекулярно-генетических исследований..	2	1

3	Раздел 3. Законы наследственности и изменчивости микроорганизмов		
	Лекции		
3.1	Современные представления о мутационной и модификационной изменчивости микроорганизмов. Мутации грибов, водорослей и бактерий: морфологические, устойчивости к ингибиторам, чувствительности к мутагенным факторам, ауксотрофные, условно летальные. Мутации в генах, контролирующих метаболизм. Спонтанный мутационный процесс. Химический и физический мутагенез. Специфичность действия мутагенов. Частота мутаций. Мутации бактериофагов. Обратные мутации. Молекулярные механизмы генных мутаций. Понятие о репарации, ее механизмах и связи с мутационным процессом.	2	1
	Практические работы		
3.2	Ознакомление с молекулярными механизмами мутагенного процесса. Мутагенные факторы. Методы выявления мутантов микроорганизмов	2	1
4	Раздел 4. Обмен ДНК у бактерий. Трансформация. Трансдукция. Коньюгация..		
	Лекции		
4.1	Обмен ДНК у бактерий. Трансформация. Особенности состояния компетентности у разных видов бактерий. Искусственные способы введения ДНК в клетки. Трансдукция. Особенности механизмов общей и специфической трансдукции. Молекулярные механизмы коньюгации.	2	1
	Практические работы		
4.2	Гибридологический анализ у эукариотических микроорганизмов. Анализ мейотического расщепления (тетрадный анализ у дрожжей). Анализ закономерностей наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещиваниях у дрожжей. Анализ закономерностей наследования признаков при моногибридном и дигибридном скрещиваниях у дрожжей	2	1
5	Раздел 5. Внехромосомные генетические системы и нестабильность генома		
	Лекции		
5.1	Цитоплазматические системы эукариот. Мутации генов хлоропластов и митохондрий. Бактериальные плазмиды, их классификация и фенотипические признаки. Репликация плазмид. Взаимодействие плазмидных репликонов в бактериальной клетке. Интеграция плазмид в хромосому. Использование плазмид при генетическом анализе у бактерий. Методы генетического анализа плазмидной ДНК.	4	1
	Практические работы		

5.2	Знакомство с молекулярно-генетическими методами для идентификации микроорганизмов и диагностики инфекций (ПЦР, методы гибридизации нуклеиновых кислот и др.).	4	1
Раздел 6. Генетические аспекты селекции микроорганизмов			
Лекция			
6.1	Микроорганизмы, используемые в селекционной работе. Основные направления и методы селекции микроорганизмов: использование естественной изменчивости; искусственный отбор; возможности использования гибридизации; генная инженерия.	4	2
Практические работы			
6.2	Генетическая инженерия. Биотехнология. Клонирование генов в клетках бактерий. Генная инженерия в различных отраслях промышленности	4	2

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Генетика микроорганизмов для биотехнологий» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы. Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, предусматривающих работу с законодательными и нормативными материалами, выполняемых студентами на практических занятиях; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины. Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Генетика микроорганизмов для биотехнологий»

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

Основная учебная литература:

1. Госманов, Р. Г. Основы микробиологии : учебник / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, Ф. М. Нургалиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3936-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131026 (дата обращения: 22.05.2023).

2. 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: 22.05.2023).

3. Госманов, Р. Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-9768-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/198467 (дата обращения: 22.05.2023).

4. Кадиев, А. К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113080 (дата обращения: 22.05.2023).

5. Бакай, А. В. Генетика : учебно-методическое пособие / А. В. Бакай, А. П. Храмов, А. Н. Кровикова. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 130 с. — ISBN 978-5-6049117-6-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331403 (дата обращения: 22.05.2023).

6.

Дополнительная литература:

1. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Изд. «Наука», 1987.
2. Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М.: Колос, 1968.
3. Дубинин Н.П. Общая генетика. М.: Изд. «Наука», 1970.
4. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Изд. «Высшая школа», 1998.
5. Дубинин Н.П., Глембовский Я.Л. Генетика популяций и селекция. М.: Наука, 1967. 7. Журналы: "Генетика", "Сельскохозяйственная биология", "Селекция и семеноводство.

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). http://www.mcx.ru
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http ://agro.tatarstan.ru
3. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» URL: http://eJanbook.com

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического 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.

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 обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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 и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. «Методические указания к лабораторно–практическим занятиям по дисциплине «Основы селекции и семеноводства полевых культур» : методические указания / составители Ф. З. Кадырова, Д. С. Афанасьева. — Казань : КГАУ, 2022. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296525
2. Селекция и семеноводство полевых культур : методические указания / составители Л. С. Нижегородцева, Ф. З. Кадырова. — Казань : КГАУ, 2020. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296510 (дата обращения: 12.05.2023).
3. «Бавровский, С. В. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Селекция сельскохозяйственных культур» тема «Государственное испытание и охрана селекционных достижений» / С. В. Бавровский. — Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2022. — 78 с.

— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302507.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийныетехнологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standart 2016, в составе: Word Excel PowerPoint Outlook OneNote Publisher
Практические работы	Мультимедийны технологии		LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»;
Самостоятельная работа	-		

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

Аудиторная и самостоятельная работа	Учебные аудитории (№40). Электронные образовательные ресурсы; Аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения; Компьютерный класс, оборудованный проектором, стационарным экраном, компьютерами, включенными в локальную сеть с выходом в Интернет; Кабинет самостоятельной работы. Мультимедийное оборудование: экран, проектор, ноутбук, DVD плеер, - 1, аудиоколонки -2 шт. Оборудование для занятий: набор инструментов (разборные доски, пробирки для сбора и хранения коллекций семян и чашки Петри для проращивания семян, фильтровальная бумага). Наглядный натурный материал: сорта и гибриды, плодовых и ягодных культур. Растительный и гербарный материал. Иллюстрированные каталоги сортов и гибридов, плодовых и ягодных культур.