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, защита растений и селекции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«_02__» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генная инженерия растений

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биологическое земледелие и защита растений

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025 г.

Составитель:

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общего земледелия, защита растений и селекции «16» апреля 2025 года (протокол № 14)

Заведующий кафедрой:

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

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агробиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

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

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович Ф.И.О.

Протокол ученого совета института агробиотехнологий и землепользования
№ 9 от «28» апреля 2025 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, направленность (профиль) «Биологическое земледелие и защита растений», обучающийся по дисциплине «Генная инженерия растений» должен овладеть следующими **результатами:**

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК- 4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы		
ОПК-4	ОПК-4.2 Имеет навыки проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов.	***Знать***: теоретические основы и практические приемы использования генной инженерии в селекции растений. ***Уметь***: проводить научные исследования по применению методов генной инженерии в селекции растений ***Владеть***: Приемами и методами исследований по использованию методов генной инженерии в селекции растений.
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области защиты растении с использованием естественных биологических компонентов		
ПК-1	ПК-1.1 Проводит информационный поиск и анализ инновационных технологий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием информационно-аналитических ресурсов и геоинформационных систем.	***Знать***: основы информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении генной инженерии в селекции сортов и гибридов растений. ***Уметь***: использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении генной инженерии в селекции сортов и гибридов растений. ***Владеть***: приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении генной инженерии в селекции сортов и гибридов растений.
	ПК-1.2. Разрабатывает программы исследований по изучению эффективности технологий и средств защиты растений.	***Знать***: основы разработки программ исследований при применении генной инженерии в селекции сортов и гибридов растений. ***Уметь***: разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении генной инженерии в селекции сортов и гибридов растений. ***Владеть***: приемами и методами реализации программы исследований при применении генной инженерии в селекции сортов и гибридов растений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативам. Изучается во 2 семестре, на 1 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение биотехнологии в защите растений .

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин и практик: Селекция растений для биологического земледелия.

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 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебных занятий	Очное	Заочное
	2 семестр	Курс 1. Сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)**	**29**	**7**
в том числе:	-	
-лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	2
-практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	4
-зачет, час	1	
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**43**	1
в том числе:	-	**65**
-подготовка к практическим занятиям, час	13	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	26	
- подготовка к зачету, час	4	40
Общая трудоемкость час	72	20
зач. ед.	2	

4. Содержание дисциплины (модуля), 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	Теоретические основы геномного редактирования.	6	1	4	2	8	3	15	25
2	Основные методы геномного редактирования у растений	8	1	10	2	18	3	30	40
	Итого	14	2	14	4	26	6	45	65

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 практической полдготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. Введение в генную инженерию растений**.				
	Лекции				
1.1	*Предмет и задачи курса.* Основные цели и задачи молекулярной биологии и биотехнологии. Особенности современных геномных исследований. История и тенденции развития молекулярной биологии и биотехнологии. Генно-инженерные организмы в хозяйственной деятельности человека и перспективы их дальнейшего использования	2			
1.2	*Основы генетической инженерии растений*.	4		1	

	Геномика как основа генной инженерии. Агробактериальная генетическая трансформация растений. Биобаллистическая и вирусная трансформация.				
Лабораторные (практические) работы					
1.3	Приборы и оборудование общего назначения. Общие принципы работы лабораторий генной инженерии. Технология проведения работ и техника безопасности при проведении работ по генной инженерии	2		2	
1.4	Биотехнологические и селекционные основы генной инженерии растений	2			
2	**Раздел 2. Принципы конструирования рекомбинантных растения.**				
Лекции					
2.1	Технологии рекомбинантных ДНК и общие принципы конструирования промышленно важных продуцентов для биотехнологии.	4		1	
2.2	Основные направления конструирования рекомбинантных растительных организмов. Значение ГМО растений. Генная инженерия для создания растений, устойчивых к болезням, вредителям, гербицидам. Изменение пищевой ценности и внешнего вида растений. Повышение продуктивности и устойчивости к внешней среде.	4			
Лабораторные (практические) работы					
2.3	Особенности генной инженерии для защиты растений	4		1	
2.4	Генная инженерия в повышении продуктивности и качества растительной продукции..	6		1	

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

1. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157528.

2. Практикум по генетической инженерии и молекулярной биологии растений : учебное пособие / Е. С. Гвоздева, Е. В. Дейнеко, А. А. Загорская, Ю. В. Сидорчук. — Томск : ТГУ, 2012. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44893.

3. Плотникова, Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60692.

4. Каримова, Л.З. Биологическая защита растений от стрессов/ Л.З. Каримова и др. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 111 с.

Самостоятельная работа магистров по дисциплине «Генная инженерия растений» 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.

Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен изучить теоретический материал в соответствии с учебно-тематическим планом дисциплины. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, из Интернет-источников, а также сведениями из законодательных нормативно-методических документов.

По каждой из тем, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и составить конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могу присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

При изучении законодательных и нормативных материалов рекомендуется составление глоссария, схем, таблиц. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования.

Примерная тематика курсовых проектов (не предусмотрено)

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Генная инженерия растений»

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

основная литература

1. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157528.

2. Практикум по генетической инженерии и молекулярной биологии растений : учебное пособие / Е. С. Гвоздева, Е. В. Дейнеко, А. А. Загорская, Ю. В. Сидорчук. — Томск : ТГУ, 2012. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44893.

3. Плотникова, Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60692.

4. Каримова, Л.З. Биологическая защита растений от стрессов/ Л.З. Каримова и др. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 111 с.

б) **дополнительная литература:**

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. М. : КолосС, 2004. 296 с.
2. Штерншис М.В., Томилова О.Г., Андреева И.В. Биотехнология в защите растений: Учеб. пособие. – Новосибирск : Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2001. – 153 с.

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

Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
1. КОНСОР, CAB International, Agricola, CAB ABSTRACTS, пакет прикладных программ «ФИТОСАН»

Интернет-ресурсы - базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://www.timacad.ru
2. http://ru.wikipedia.org
3. http://elibrary.ru
4. http://agro.tatarstan.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

Методические указания к лекционным занятиям. 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 заметок 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 или сети «Интернет». 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.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. При подготовке к практическим 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 лабораторной работы. Лабораторные работы следует выполнять строго в той последовательности, в какой указано в методических указаниях кафедры по изучению дисциплины. Лабораторную работу рекомендуется выполнять письменно, используя простые и цветные карандаши зарисовывать основные объекты в тетрадь.

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 практическим 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, 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 методы учёта вредителей и болезней растений;
- учить зарисовки насекомых объектов;
- сделать заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного 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. Биологическая защита растений от стрессов/ Л.З. Каримова и др. – Казань: Изд-во Казанского государственного аграрного университета, 2020. – 111 с.

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

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

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

Лекции	Учебная аудитория 3 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная проектором, стационарным экраном
Практические занятия	Учебные аудитория 6 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные мультимедийными средствами. Слайды, фото, и фильмы

	(Система земледелия в хозяйстве. Система ведения сельского хозяйства Германии, Органическое земледелие в степных зонах страны). Учебные коллекции породообразующих минералов, минералов-агроруд, почвообразующих горных пород и почв.
Самостоятельные работы	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы.