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

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур

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
«_____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело

Направленность (профиль) подготовки
Лесные культуры, селекция, семеноводство

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2025 г.

Составитель:

зав. кафедрой, к.с.-х.н., доцент	Петрова Гузель Анисовна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «15» апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

доцент, к.с-х.н.,	Петрова Гузель Анисовна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «18» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

профессор,д.с.-х.н., профессор	Сабиров Айрат Мансурович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор (декан)	Иванов Борис Литта
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета №5 от «25» апреля 2025 года

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

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению обучения 35.04.01 «Лесное дело», обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3.Способен анализировать полученные экспериментальные данные, подготовить научно-технические отчеты, публикации, применять результаты научно-исследовательской деятельности при управлении объектами лесного хозяйства в области их функционального использования, охраны и защиты		
ПК-3.2	Применяет результаты научно-исследовательской деятельности при управлении и контроле использования объектами лесного хозяйства в области их функционального использования, охраны и защиты	***Знать:*** подходы применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты ***Уметь:*** применять методы биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты ***Владеть:*** способностью применять методы биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* блока 1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения, 2 сессии 2 курса заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: селекционные методы в лесовосстановлении, современные технологии лесокультурного производства, лесное семеноводство на генетико-селекционной основе.

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 3 зачетные единицы (з. е.), 108 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 3	Курс 2. Сессия 2.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**37**	**15**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	12 0	4 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	24 0	10 0
- зачет с оценкой, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**71**	**93**
-подготовка к практическим занятиям, час	24	35
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	24	35
- выполнение контрольных работ, час		10
- подготовка к зачету, час	23	13
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

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 часах

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные (практические) работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)
1	Биотехнология и генная	3	1	6	3	9	4	15	24

	инженерия.								
2	Структура и деление клеток.	3	1	6	2	9	3	16	23
3	Клеточная инженерия у растений.	3	1	6	3	9	4	20	23
4	Генетическая инженерия.	3	1	6	2	9	3	20	23
	Подготовка и сдача зачета					1	1		
	Итого	**12**	**4**	**24**	**10**	**37**	**15**	**71**	**93**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. Биотехнология и генная инженерия.**	**9**		**4**	
1.1	*Тема лекции 1.* История и основные этапы развития биотехнологии. Современный уровень развития биотехнологии в мире и в Российской Федерации.	3		1	
1.2	*Тема 1.* Современный уровень развития биотехнологии в мире и в Российской Федерации.	6		3	
2	**Раздел 2. Структура и деление клеток.**	**9**		**3**	
2.1	*Тема лекции 1.* Генетический материал клетки. Деление клеток – митоз. Половое размножение мейоз.	3		1	
2.2	*Тема 1.* Определение генетического кода растений. Регуляция синтеза белка.	4		1	
2.3	*Тема 2.* Роль митоза и мейоза при макрогаметогенезе. Роль митоза и мейоза при микрогаметогенезе.	2		1	
3	**Раздел 3. Клеточная инженерия у растений.**	**9**		**4**	
3.1	*Тема лекции 1.* Особенности применения микроклонального размножения (in vitro) (подготовка помещений, оборудование, состав питательных сред, стерилизация). Технология размножения растений. Достоинство и недостатки данного способа.	2		0,5	
3.2	*Тема лекции 2.* Массовое	1		0,5	

	тиражирование растений при микроклональном размножение. Приготовление питательных сред, посуды. Массовое черенкование березы повислой. (подготовка помещений, оборудование, состав питательных сред, стерилизация). Технология размножения растений. Достоинство и недостатки данного способа.				
3.3	*Тема 1.* Подготовка компонентов для приготовления питательной среды (взвешивание, подготовка растворов, стерилизация).	2		1	
3.4	*Тема 2.* Введение меристемы почки в питательную среду.	2		1	
3.5	*Тема 3.* Расчеренковывание растения-регенеранта. Массовое черенкование. Подготовка компонентов для приготовления питательной среды (взвешивание, подготовка растворов, стерилизация).	2		1	
4	**Раздел 4. Генетическая инженерия.**	**9**		**3**	
4.1	*Тема лекции 1.* Основные этапы решения генноинженерной задачи. Генетическая инженерия у растений.	1		0,5	
4.2	*Тема лекции 2.* Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Современные достижения генетической инженерии (ГИ)	2		0,5	
4.3	*Тема 1.* Основные этапы решения генноинженерной задачи.	1		0,5	
4.4	*Тема 2.* Изучение принципа работы оборудования применяемого для генетической инженерии.	1		0,5	
4.5	*Тема 3.* Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).	2		0,5	
4.6	*Тема 4.* Технико-экономические расчеты по созданию лаборатории по биотехнологии.	2		0,5	

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем.)
1	1. **Петрова, Г.А.** Учебно-методическое пособие по дисциплине " Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве" / Г.А. Петрова, В.И. Чернов, Н.М. Ятманова, А.Р. Мухаметшина. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – 76 с. – EDN LTRKIF. 2. **Калашникова, Е.А.** Клеточная инженерия растений: Учебное пособие / Е.А. Калашникова – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 318	Лекции

	с. 3. **Калашникова, Е.А.** Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием методов биотехнологии: Учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп./ Е.А. Калашникова, А.Р. Родин – М.: МГУЛ, 2004. – 84 с. 4. **Кузьмина, Н.А.** Основы биотехнологии: Учебное пособие для студентов биологического факультета / Н.А. Кузьмина. – Омск: Издание Омского педагогического университета, 2005. 5. **Маркова, И.А.** Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): Учебное пособие. / И.А. Маркова. - СПб: СПбГЛТА, 2008. - 152 с.	
2	1. **Калашникова, Е.А.** Клеточная инженерия растений: Учебное пособие / Е.А. Калашникова – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 318 с. 2. **Калашникова, Е.А.** Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием методов биотехнологии: Учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп./ Е.А. Калашникова, А.Р. Родин – М.: МГУЛ, 2004. – 84 с. 3. **Любавская, А.Я.** Практикум по лесной селекции и генетике / А.Я. Любавская. - М., 2006. 4. **Маркова, И.А.** Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): Учебное пособие. / И.А. Маркова. - СПб: СПбГЛТА, 2008. - 152 с.	Практические занятия
3.	Контролирующие компьютерные программы (тесты)	Экзамен

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве».

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

Основная литература:

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине " Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве" / Г.А. Петрова, В.И. Чернов, Н.М. Ятманова, А.Р. Мухаметшина. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – 76 с. – EDN LTRKIF.
2. Биотехнология в лесном хозяйстве: учебное пособие / И. Ю. Исаков, А. И. Сиволапов, М. Ю. Нечаева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова. - Воронеж: ВГЛТУ, 2017.
3. Г.А. Петрова. Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве: Учебное пособие / Перова Г.А., Мусин Х.Г.- Казань: Казанский ГАУ, 2017. - 82 с.

Дополнительная литература:

1. Основы биотехнологии растений: учебно-методическое пособие / Ленингр. гос. ун-т им. А. С. Пушкина; [сост.: М. В. Иванов, Н. В. Иванова]. - Санкт-Петербург: ЛГУ, 2014. - 47 с

2. Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Генетика лесных древесных пород: Учебник.- 3-е изд., стереотип. - М.: МГУЛ, 2002.-340 с.: ил.

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

1. Adobe Reader
2. Internet Explorer
3. Microsoft Office Word
4. Microsoft Office PowerPoint
5. Сайты Рослесхоза, Рослесинфорга, Минлесхоза РТ
6. Сайты ВУЗов с лесным профилем.
7. http://window.edu.ru/Математика и естественно-научное образование/Биология/ Основы генетики/Генетическая инженерия и биобезопасность/Избранные лекции по курсу "Генетика с основами селекции": Учебное пособие. - Машкина О.С., Буторина А.К., 2005.
8. elibrary.ru/Каталог журналов/Вестник Казанского ГАУ. - Т.7. - №1, 2008/ Раздел Лесное хозяйство и экология/Петрова Г.А., Калашникова Е.А. Применение методов клеточной биотехнологии для сохранения биоразнообразия осины (Populus tremula L.)
9. www.rcfh.ru/Статьи/Об отделе генетики ФБУ "Рослесозащита".
10. elibrary.ru/Каталог журналов/Вестник МГУЛ - Лесной Вестник. - Т.90. - №7, 2012/Чернышенко О.В., Загреева О.Б. Создание природных популяций редких и исчезающих видов с помощью клонального микроразмножения.
11. elibrary.ru/Каталог журналов/Вестник МГУЛ - Лесной Вестник. - Т.90. - №7, 2012/Чернышенко О.В., Румянцев Д.Е. Дендрохронологический метод отбора деревьев для дальнейшего микроклонального размножения их с учетом продуктивности и устойчивости видов.
12. elibrary.ru/Каталог журналов/Вестник МГУЛ - Лесной Вестник. - Т.90. - №7, 2012/Шишкина О.К., Завистяева М.А., Рабцун А.С. Некоторые результаты практического применения анализа ДНК для генетической идентификации клонов на ЛСП сосны обыкновенной.
13. elibrary.ru/Каталог журналов/Вестник МГУЛ - Лесной Вестник. - №3, 2010/Лебедев В.Г., Шестибратов К.А. Эффективный способ получения посадочного материала ясеня обыкновенного in vitro.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и 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 практическим 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 практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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 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, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на 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 *(при наличии)*;
- 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. Учебно-методическое пособие по дисциплине " Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве" / Г. А. Петрова, В. И. Чернов, Н. М. Ятманова, А. Р. Мухаметшина. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2023. – 76 с. – EDN LTRKIF.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

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

№ пп	Наименование	Назначение (виды занятий,№ тем)
1	Учебная аудитория 102 для проведения занятий лекционного типа. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, экран настенный рулонный – 1 шт., проектор Acer P1120DLP – 1 шт. Ноутбук ACER 15.6.	Лекции
2	Учебная аудитория № 105 для практических и семинарских занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.	Практические занятия
3	Аудитория для текущего контроля, промежуточной аттестации, консультаций и самостоятельной работы № 210.	Зачет с оценкой

	Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Компьютеры в сборе с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную 420075, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Главная, д. 69 Подготовлено с использованием системы КонсультантПлюс информационно-образовательную среду организации.	

.