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: 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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

«Биотехнология и генная инженерия в лесокультурном производстве»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело

Направленность (профиль) подготовки
Лесные культуры, селекция, семеноводство

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2026 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 «10» апреля 2026 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 «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

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

Согласовано:

Зам. директора (декана)	Мухаметшина Айгуль Рамилевна
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета №8 от «15» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Компетенция	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 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. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 - Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций
(интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК -3.2. Применяет результаты научно-исследовательской деятельности при управлении 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	Уровень знаний подходов применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний подходов применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний подходов применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний подходов применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты, соответствующем программе подготовки, без ошибок
	Уметь: применять методы биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и	При применении методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом их функционального использования, охраны	При применении методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использова-	При применении методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и	При применении методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использова-

	защиты	и защиты не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	ния, охраны и защиты продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	защиты продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ния, охраны и защиты продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
	Владеть: способностью применять методы биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты	При применении методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом их функционального использования, охраны и защиты не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты, при этом имеются некоторые недочеты	Продемонстрированы навыки применения методов биотехнологии и генной инженерии в научно-исследовательской деятельности при управлении лесокультурным процессом области их функционального использования, охраны и защиты без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК -3.2. Применяет результаты научно-исследовательской деятельности при управлении объектами лесного хозяйства в области их функционального использования, охраны и защиты

3.1. Типовые контрольные задания

Задания закрытого типа

1). Как называется наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения?

1. клеточная биотехнология;
2. генетика;
3. биология;
4. биохимия.

2) На чем базируется клеточная биотехнология?

1. на получении новых видов продуктов различного назначения;
2. на использовании протопластов;

3. на знании законов биологии;
4. на использовании культуры клеток, тканей и протопластов.

3) На чем базируются биотехнологические процессы?

1. на получении новых видов продуктов различного назначения;
2. на использовании протопластов;
3. на использовании биосинтетического потенциала микроорганизмов, растительных и животных клеток, тканей и органов, культивируемых на искусственных питательных средах;
4. на использовании питательных сред.

4) Какие разделы включает биотехнология?

1. генетическая инженерия, генная инженерия;
2. **г**енетическая инженерия, клеточная инженерия, биологическая инженерия**;**
3. клеточная инженерия, биологическая инженерия;
4. генетическая инженерия, клеточная инженерия.

5) Какие важные задачи решает генная инженерия?

1. получение генов путем выделения их из клеток или синтеза, получение рекомбинантных молекул ДНК, клонирование генов, введение генов в клетку и синтез чужеродного ей белка;
2. получение генов путем выделения их из клеток или синтеза, получение рекомбинантных молекул ДНК;
3. клонирование генов, введение генов в клетку и синтез чужеродного ей белка;
4. клонирование генов.

6) Как называется техника генной инженерии, включающая выделение индивидуальных фрагментов ДНК любого происхождения, их стабильное воспроизведение в составе векторов, идентификация функций клонированных таким образом генов, их изменение и введение в клетки исходного или иного организма?

1. клонированием генов;
2. секвенированием;
3. рестрикцией;
4. техникой рекомбинантной ДНК.

7) Каким ферментам отводят главную роль на этапе выделения гена?

1. эндонуклеазам;
2. пептидполимеразам;
3. эндонуклеазам рестрикции (рестриктазам);
4. транскриптазам.

8) Как называется процесс определения полных нуклеотидных последовательностей ДНК?

1. рестрикция;
2. модификация;
3. транскрипция;
4. секвенирование.

9) Какова основная задача секвенирования геномов?

1. изучить работу гена;
2. выяснить строение гена;
3. выяснить строение генома и его работу как единого целого;
4. изучить процесс синтеза ДНК.

10) Как называется направление современной молекулярной биологии, основными задачами которого являются секвенирование геномов, их картирование и сравнительный анализ структур геномов разных организмов?

1. генетика;
2. геномика;
3. бионика;

4. биофизика.

11) Как называется процесс идентификации генов и локализации места их расположения на хромосоме?

1. секвенирование;
2. рестрикция;
3. картирование;
4. фоторграфирование.

12) Какое научное направление занимается системным анализом нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК, а также аминокислотных последовательностей белков, т.е. сравнительной геномикой?

1. биофизика;
2. биоинформатика;
3. биохимия;
4. биология.

13) Что является главной задачей функциональной геномики?

1. выяснение биологических функций генных продуктов;
2. системный анализ нуклеотидных последовательностей ДНК и РНК;
3. анализ нуклеотидных последовательностей;
4. секвенирование геномов.

14) Как называются **технологии основанные на возможности выращивания тканей и клеток in vitro, слиянии соматических клеток или их протопластов?**

1. генная инженерия;
2. биологическая инженерия;
3. генетическая инженерия;
4. клеточная инженерия**.**

15) В чем заключается основное преимущество клонального микроразмножения?

1. в получении большого количества посадочного материала;
2. в выращивании тканей и клеток in vitro;
3. в получении генетически однородного безвирусного посадочного материала;
4. в получении посадочного материала.

16) С чего начинается приготовление питательной среды?

1. со взвешивания ее компонентов;
2. со смешивания компонентов;
3. с подписывания этикеток;
4. с мытья лабораторной посуды.

17) Какие весы применяют для взвешивания солей?

1. технические;
2. аналитические;
3. электронные;
4. весы типа Sartorius 2354.

18) Какие весы применяют для взвешивания агар-агара, сахарозы, глюкозы?

1. аналитические;
2. весы ВЛАО;
3. электронные;
4. технические или электронные.

19) Какой набор микроэлементов используется во многих питательных средах?

1. из среды WPM;
2. из среды Чу;
3. из среды Смирнова;
4. из среды по MS.

20) Как называется фрагмент ткани или органа растения, инкубируемый самостоятельно при микроклональном размножении?

1. органелла;
2. каллус;
3. эксплант;
4. нуллисомик.

21) Какие почки используют для введения в культуру?

1. генерационные;
2. любые;
3. генеративные;
4. вегетативные.

22) Для чего предназначен ламинар–бокс?

1. для проращивания;
2. для обеззараживания воздуха путем фильтрации;
3. для стерилизации растительного материала;
4. для приготовления питательной среды.

23) Каким образом осуществляется массовое черенкование при микроклональном размножении?

1. 2-3 проростка делятся на черенки с помощью ножниц;
2. несколько проростков по отдельности делятся на черенки;
3. пучок проростков нарезается на черенки с помощью ножниц;
4. пучок проростков делится на черенки с помощью рук.

Задания открытого типа

1) Контаминация – это …
2) Стерилизация – это …
3) Добавление в организм гена, которого у него ранее не было называется …
4) Техника удаления одного или большего количества генов, позволяющая исследовать последствия подобной мутации, называется …
5) Питательная среда применяется для массового тиражирования при микроклональном черенковании называется …
6) Процесс внедрения чужеродной ДНК, используемый как принцип введения генетического материала в клетку называется …
7) Явление, в основе которого лежит примитивный половой процесс, который у бактерий сопровождается обменом небольшими фрагментами нехромосомной ДНК, плазмидами называется …

3.2. Типовые вопросы и задания

1. История и основные этапы развития биотехнологии и генной инженерии.
2. Современный уровень развития биотехнологии в мире и в Российской Федерации.
3. Определение генетического кода растений. Регуляция синтеза белка..
4. Устройство генетического кода живых организмов.
5. Особенности применения микроклонального размножения у древесных растений.
6. Современные достижения генетической инженерии в лесном хозяйстве.
7. Современные достижения клеточной инженерии в области размножения древесных пород.
8. Генетическое загрязнение. Проблемы биологической этики.
9. Особенности применения микроклонального размножения (in vitro) (подготовка помещений, оборудование, состав питательных сред, стерилизация). Технология размножения растений. Достоинство и недостатки данного способа.
10. Массовое тиражирование растений при микроклональном размножение. Приготовление питательных сред, посуды.

11. Массовое черенкование березы повислой. (подготовка помещений, оборудование, состав питательных сред, стерилизация). Технология размножения растений. Достоинство и недостатки данного способа.
12. Основные этапы решения генноинженерной задачи.
13. Генетическая инженерия у растений.
14. Применяемое оборудование, совокупность методов, позволяющих искусственно переносить генетическую информацию из одного организма в другой с помощью специально созданных генетических конструкций.
15. Конструирование (вне организма) рекомбинантных молекул ДНК (искусственно скомбинированных из фрагментов) с заданными наследственными свойствами.
16. Трансгенные организмы.
17. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). История развития метода.
18. Получения целевой ДНК в достаточных для работы количествах в генной инженерии.
19. Современные достижения генетической инженерии (ГИ). Достоинство и недостатки данного способа.
20. Сравнительная оценка методов классической селекции с методами генетической инженерии.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценки экзамена в виде билетов: количество баллов. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1.Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2.Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3.Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4.Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи– 2 балла (неудовлетворительно).