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: 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 ДИСЦИПЛИНЕ

«Биотехнологии в селекции и защите растений»
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биологическое земледелие и защита растений

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2026 г.

Составитель:

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

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции «21» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:

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

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии института агробио-технологий 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 агробиотехнологий и землепользования
№ 9 от «30» апреля 2026 года

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

В результате освоения ОПОП магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, по дисциплине «Биотехнологии в селекции и защите растений»,, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен руководить производственной деятельностью в растениеводстве	ПК-2.2 Обеспечивает запланированный объем производства растениеводческой продукции в биологическом земледелии с использованием инновационных технологий	***Знать:*** научные, нормативные и методические основы в области получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений ***Уметь:*** разрабатывать проекты технологий производства запланированной объемов продукции растениеводства с использованием геномных технологий в селекции и защите растений ***Владеть***: методами получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений

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-2.2 2 Обеспечивает запланированный объем производства растениеводческой продукции в биологическом земледелии с использованием инновационны	***Знать:*** научные, нормативные и методические основы в области получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	Отсутствуют представления о научной, нормативной и методической основах в области получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и	Неполные представления о научной, нормативной и методической основах в области получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научной, нормативной и методической основах в области получения запланированных	Сформированные систематические представления о научной, нормативной и методической основах в области получения запланированных урожаев полевых культур с

х технологий		защите растений		урожаев полевых культур с использовани ем геномных технологий в селекции и защите растений	использование м геномных технологий в селекции и защите растений
	Уметь: разрабатывать проекты технологий производства запланированной объемов продукции растениеводства с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	Не умеет разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводства с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатыва ть проекты технологий производств а продукции растениевод ства с использован ием геномных технологий в селекции и защите растений	Сформирован ное умение обоснованно и правильно разрабатывать проекты технологий производства продукции растениеводст ва с использование м геномных технологий в селекции и защите растений
	Владеть: методами получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	Не владеет методикой получения запланированны х урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	В целом успешное, но не систематическое владение методикой получения запланированных урожаев полевых культур с использованием геномных технологий в селекции и защите растений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в методике получения запланирова нных урожаев полевых культур с использован ием геномных технологий в селекции и защите растений	Успешное и систематическ ое применение методики получения запланированн ых урожаев полевых культур с использование м геномных технологий в селекции и защите растений

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПК-2.2 Обеспечивает запланированный объем производства растениеводческой продукции в биологическом земледелии с использованием инновационных технологий.	1. Оценочные материалы закрытого типа (вопросы 1-23) 2. Оценочные материалы открытого типа (вопросы 24-30)

3.1 Типовые контрольные задания

1. Задания закрытого типа:

1. Амплификация – это
   1. процесс копирования участков ДНК, обычно содержащих необходимые гены либо их сегменты
   2. процесс удаления участков ДНК, обычно содержащих необходимые гены либо их сегменты
   3. процесс замены участков ДНК, обычно содержащих необходимые гены либо их сегменты
   4. процесс дублирования участков ДНК, обычно содержащих необходимые гены либо их сегменты

2. Основные этапы ПЦР – это
1. Стабилизация, отжиг, элонгация
2. Амплификация, отжиг, синтез
3. Денатурация, отжиг, элонгация
4. Денатурация, синтез, элонгация

3. Методы выделения нуклеиновых кислот – это
1. масс-методы, сорбентные методы, преципитация
2. экспресс-методы, сорбентные методы, преципитация
3. денатурация, сорбентные методы, преципитация
4. экспресс-методы, денатурация, преципитация

4. Маркер-ориентированная селекция (МОС) – это
1. метод селекции, при котором отбор нужных признаков и индивидуумов ведется не по морфотипу организма, но непосредственно по генотипу.
2. метод селекции, при котором отбор нужных признаков и индивидуумов ведется не по морфотипу организма, но непосредственно по фенотипу.
3. метод селекции, по маркерам.
4. метод селекции, при котором отбор нужных признаков и индивидуумов ведется не по генотипу организма, но непосредственно по фенотипу.

5. Микробиом растений – это
1. все живые организмы на растениях.
2. ассоциированное с растениями микробиологическое сообщество.
3. ассоциированное с растениями зоологическое сообщество.
4. ассоциированное с растениями сообщество микроскопических грибов.

6. Геномные мутации – это
1. изменение числа отдельных хромосом.
2. связанные с кратным изменением гаплоидного набора хромосом.
3. перестройка хромосом.
4. изменение гена(-ов).

7. Трансластомные растения – это
1. генетически модифицированные растения, у которых трансген введен в хлоропластный геном.
2. генетически модифицированные растения (ГМО), у которых трансген введен в ядерный геном.
3. генетически модифицированные растения (ГМО), у которых трансген введен в митохондриальный геном.
4. генетически модифицированные растения (ГМО), у которых трансген введен в свободный геном.

8. Культура клеток используется для получения безвирусного материала
1. пшеницы
2. ячменя
3. картофеля
4. свеклы

9. Выделением из ДНК какого-либо организма определенного гена или группы генов, включением его в ДНК вируса, способного проникать в бактериальную клетку, с тем чтобы она синтезировала нужный фермент или другое вещество, занимается

1. клеточная инженерия
2. генная инженерия
3. селекция растений
4. селекция микроорганизмов

10. ГМО растения –
1. генно-модифицированные
2. генетически модифицированные
3. геномно-модицированные
4. гамето-модифицированные

11. Культура клеток используется для получения безвирусного материала
1. пшеницы
2. ячменя
3. земляники
4. свеклы

12. Методы биотехнологической селекции растений
1 возвратное скрещивание
2. семейный отбор
3. культура протопластов
4. мутагенез

13. Метод биотехнологии в диагностике вирусных болезней растений
1. Макроскопический
2. ПЦР
3. Микроскопический
4. Растений индикаторов

14. Метод биотехнологии в диагностике бактериальных болезней растений
1. Макроскопический
2. Люминисцентный
3. Микроскопический
4. ИФА

15. Метод биотехнологии в диагностике грибных болезней растений
1. Макроскопический.
2. Искусственного заражения
3. ПЦР.
4. Растений индикаторов.

16. Прибор, с помощью которого осуществляют анализ нуклеотидной последовательности ДНК, называется
1. термоциклер
2. секвенатор
3. биоанализатор
4. спектрофотометр

17. Прибор, с помощью которого осуществляют ПЦР, называется
1. термоциклер
2. секвенатор
3. биоанализатор

4. спектрофотометр

18. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) основана на использовании
1. . ДНК-полимеразы
2. термостабильной ДНК-полимеразы
3. обратной транскриптазы
4. лигазы

19. Геномный анализ – это
1. выяснение гомологии геномов
2. один из видов гибридологического анализа
3. метод изучения нескрещиваемых видов
4. процесс изучения изменчивости у представителей разных семейств

20. Выделением из ДНК какого-либо организма определенного гена или группы генов, включением его в ДНК вируса, способного проникать в бактериальную клетку, с тем чтобы она синтезировала нужный фермент или другое вещество, занимается
1. клеточная инженерия
2. генная инженерия
3. селекция растений
4. селекция микроорганизмов

21. В основе применения CAPS-маркеров в селекции растений лежит использование:
1. Фенотипирования.
2. ПЦР
3. Секвенирования.
4. Электрофореза.

22. Геномное редактирование осуществляют с помощью
1. антибиотиков;
2. кислот;
3. систем CRISPR-Cas9, ZFNs, TALENs;
4. солей.

23. С помощью геномного редактирования можно
1. изменить свойства клетки;
2. изменить последовательность генома клетки.
3. приобрести устойчивость к новым мутациям;
4. увеличить уровень белков в клетке.

2. Задания открытого типа:

24. К методу геномного редактирования относят
1. CRISPR-Cas9;
2.NGS;
3. ПДРФ;
4. ПЦР.

25. Искусственно введенный в клетки или в ранние зародыши (зиготы) чужеродный ген называется

1. Теломера
2. Терминатор
3 Транслокация
4. Трансген

26. Аберрация, при которой фрагмент хромосомы перемещается в другой участок той же хромосомы, или в другую гомологичную или негомологичную хромосому называется
1. Теломера
2. Терминатор
3. Транслокация
4. Трансген

27. Генная инженерия – это
1. получение нерекомбинантных нуклеиновых кислот, выделение генов из организма, осуществление манипуляций с ними и введению их в другие организмы
2. получение рекомбинантных нуклеиновых кислот, выделение генов из организма, осуществление манипуляций с ними и введению их в другие организмы
3. получение рекомбинантных белков, выделение генов из организма, осуществление манипуляций с ними и введению их в другие организмы
4. получение рекомбинантных нуклеиновых кислот, выделение генов из организма, осуществление манипуляций с ними

28. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:
1. включения вектора в клетки хозяина
2. отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
3. включения «рабочего гена» в вектор
4 повышения стабильности вектора

29. Мобильные генетические элементы - это
1. нефункциональные копии нормальных структурных генов эукариот
2. гены, взаимодействующие с регуляторным белком
3. повторяющиеся последовательности ДНК
4. нуклеотидные последовательности, способные менять свое положение в геноме

30. Геномика это наука, которая,
1. изучает последовательности нуклеотидов в ДНК
2. изучает последовательности нуклеозидов в ДНК
3. сравнивает последовательности ДНК разных организмов
4. изучает связь между генами и кодируемыми ими признаками

3.2 Типовые вопросы

1. Генетические основы селекции растений.
2. Селекция растений как наука и как технология.
3. Предмет и методы исследования в селекции растений.
4. Учение об исходном материале в селекции растений.
5. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову и их использование в селекции.
6. Источники изменчивости для отбора.
7. Методы отбора в селекции растений.
8. Биотехнологические методы селекции растений.
9. Основные понятия и история развития генетической инженерии.

10. Биотехнология рекомбинантных ДНК:
11. Клонирование и экспрессия генов в эукариотических клетках.
12. Использование генетической инженерии в селекции растений.
13. Использование геномных технологий в селекции растений.
14. Методы и задачи сельскохозяйственной биотехнологии.
15. Методы и задачи биотехнологии в защите растений.
16. Биопрепараты в борьбе с болезнями растений.
17. Биопрепараты в борьбе с вредителями растений.
18. Биотехнологические методы диагностики болезней растений.
19. Клеточная и тканевая селекция растений на устойчивость к абиотическим факторам.
20. Клеточная и тканевая селекция растений на устойчивость к биотическим факторам. 10.
21. Генная инженерия в защите растений.
22. Геномные технологии в селекции на устойчивость к гербицидам.

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 зачета в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете 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 зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

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

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

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

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

Критерии выставления зачета:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 50 и более баллов.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он набрал менее 50 баллов.

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).