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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Геномное редактирование 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 – 2025 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 «28» апреля 2025 года (протокол № 14)

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 «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

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 «28» апреля 2025 года

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

В результате освоения ОПОП магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, профилю «Биотехнология и защита растений» по дисциплине «Геномное редактирование 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
ОПК-4.2	Имеет навыки проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов.	***Знать***: теоретические основы и основные методы геномного редактирования ***Уметь***: использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений. ***Владеть***: приемам и и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.
ПК – 1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области защиты растении с использованием естественных биологических компонентов		
ПК-1.1	Проводит информационный поиск и анализ инновационных агротехнологий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для биологического земледелия, в том числе с использованием информационно-аналитических ресурсов и геоинформационных систем	***Знать***: основы информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений. ***Уметь***: использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений. ***Владеть***: приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.
ПК-1.2	Разрабатывает программы исследований по изучению эффективности приемов агротехнологий и средств защиты растений в биологическом земледелии	***Знать***: основы разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений. ***Уметь***: разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений. ***Владеть***: приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов 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
ОПК-4.2 Проводит информационный поиск и анализ инновационных технологий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием информационно-аналитических ресурсов и геоинформационных систем	***Знать***: теоретические основы и основные методы геномного редактирования.	Отсутствуют представления о теоретических основах и методах геномного редактирования.	Неполные представления о теоретических основах и методах геномного редактирования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теоретических основах и методах геномного редактирования.	Сформированные систематические представления о теоретических основах и методах геномного редактирования.
	Уметь: использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений.	Не умеет использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений. .	В целом успешное, но не систематическое умение использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений.	Сформированное умение использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений.
	Владеть: приемам и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.	Не владеет приемами и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.	В целом успешное, но не систематическое владение приемами и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении приемами и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.	Успешное и систематическое владение приемами и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.
ПК-1.1 Проводит информационный	***Знать***: основы информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении	Отсутствуют представления об основах информационного поиска и анализа	Неполные представления об основах информационного поиска и анализа инновационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об	Сформированные систематические представления об основах

поиск и анализ инновационных агротехнологий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для биологического земледелия, в том числе с использованием информационно-аналитических ресурсов и геоинформационных систем	геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	основах информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.
	Уметь: использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Не умеет использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Сформированное умение использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.
	Владеть: приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Не владеет приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но не систематическое владение приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Успешное и систематическое владение приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.

ПК-1.2 Разрабатывает программы исследований по изучению эффективности приемов агротехнологий и средств защиты растений в биологическом земледелии	Знать: основы разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Отсутствуют представления об основах разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Неполные представления об основах разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Сформированные систематические представления об основах разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.
	Уметь: разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Не умеет разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Сформированное умение разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.
	Владеть: приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Не владеет приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но не систематическое владение приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.	Успешное и систематическое владение приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов 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

ОПК 4.2. Проводит информационный поиск и анализ инновационных технологий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием информационно-аналитических ресурсов и геоинформационных систем.

Вопросы закрытого типа:

1. Функции ДНК:
1. непосредственно участвует в сборке молекул полипептидов;
2. участвует в образовании структуры рибосом;
3. переносит генетическую информацию к рибосоме;
4. хранит генетическую информацию.

2. Функции т-РНК:
1. хранит генетическую информацию;
2. транспортирует аминокислоты к рибосоме;
3. участвует в репликации ДНК;
4. участвует в образовании структуры рибосом;

3. р-РНК содержится в
1. ядре, гиалоплазме и комплексе гольджи;
2. гиалоплазме и хлоропластах;
3. рибосомах и ядре;
4. ядре, митохондриях и лизосомах

4. 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

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

6. Прибор, с помощью которого осуществляют ПЦР, называется
1. термоциклер
2. секвенатор
3. биоанализатор
4. спектрофотометр

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

8. редакторы оснований могут конвертировать следующие нуклеотиды
1. аденин в гуанин;
2. гуанин в цитозин;
3. тимин в гуанин;
4. цитозин в тимин.

9. С помощью геномного редактирования можно
1. изменить Ph клетки;
2. изменить последовательность генома клетки;
3. приобрести устойчивость к новым мутациям;
4. увеличить уровень IQ человека.

10. CRISPR расшифровывается как

1. длинные последовательности ДНК;
2. короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами;
3. минисателлиты, состоящие преимущественно из ГЦ-повторов;
4. ретротранспозоны.

11. Биологической функцией системы CRISPR-Cas9 является
1. защита прокариотической клетки от вирусов путем расщепления нуклеиновых кислот;+
2. расщепление бактериальной геномной ДНК по кодируемым в CRISPR кассете последовательностям в процессе деления клетки;
3. расщепление плазмидной ДНК для встраивания кодируемых ими полезных для бактерии признаков в собственный геном;
4. фрагментация ДНК эукариотической клетки в специфическом локусе для встраивания генома аденоассоциированных вирусов.

12. Под нокаутом гена зачастую понимают
1. временное снижение экспрессии гена;
2. временную активацию гена;
3. метилирование гена;
4. нарушение последовательности гена с образованием преждевременного стоп-кодона.

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

14. С использованием методов геномного редактирования в настоящее время могут быть устранены причины

1. заболеваний, вызванные хромосомными перестройками;
2. заболеваний, вызванных геномными мутациями;
3. моногенных наследственных заболеваний;
4. полигенных наследственных заболеваний.

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

Задания открытого типа:

1. Достижения маркер-ориентированной селекции растений.
2. Эффективные способы геномной селекции растений.
3. Аналитический обзор информации в биологических базах данных по гену-кандидату;
4. Особенности применения методов беккроссной селекции с использованием ДНК-маркеров
5. Генетические маркеры, ДНК-маркеры: классификация, определения, основные примеры.
6. Внутригенные маркеры и основные методы выделения нуклеотидных последовательностей целевых генов.

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.

Задания закрытого типа

1. 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

2. 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

3. 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

4. Маркер-ассоциированная (или маркер-вспомогательная) селекция основана на:

1. молекулярно-генетических методах, позволяющих изучать и идентифицировать гены или локусы, отвечающие за тот или иной фенотипический признак
2. молекулярно-генетических методах, позволяющих изучать и идентифицировать гены или локусы, отвечающие за тот или иной генотипический признак
3. молекулярно-генетических методах, позволяющих изучать и идентифицировать гены или локусы, отвечающие за тот или иной биохимический признак
4. молекулярно-генетических методах, позволяющих изучать и идентифицировать гены или локусы, отвечающие за тот или иной физиологический признак

5. Маркер-опосредованный отбор основан на использовании :

1. биохимический маркеров
2. молекулярных маркеров
3. молекулярных и биохимических маркеров
4. физиологических и молекулярных маркерах

6. Методы ДНК-генотипирования

1 RELP, SSR, RAPD
2. SELP, SSR, RAPD
3. RELP, SRR, RAPD
4. RELP, SSR, EAPD

7. В основе применения CAPS-маркеров в селекции растений лежит использование:

1. Фенотипирования.
2. ПЦР
3. Секвенирования.
4. Электрофореза.

8. Под инделом понимают

1. вставку или делецию нескольких нуклеотидов;
2. метилирование ДНК;
3. однонуклеотидную замену в ДНК;
4. хромосомную транслокацию.

9. Система CRISPR-Cas9 основана на

1. ДНК бактериофагов;
2. иммунной системе бактерий;
3. особых ферментах человека;
4. плазмидах архей.

10. Свойством фермента с нуклеазной активностью является

1. вставка нескольких нуклеотидов;
2. замена одного нуклеотида на другой;
3. создание двуцепочечного разрыва ДНК;

4. создание одноцепочечного разрыва ДНК.

11. Преобладающим типом репарации ДНК после внесения CRISPR-Cas9 разрыва является

1. направленная гомологичная репарация;
2. негомологичное соединение концов;
3. однонитевой отжиг (SSA-single-strandannealing);
4. эксцизионная репарация.

12. CRISPR в прокариотической клетке выполняет функцию
1. противовирусной защиты;
2. репликации ДНК;
3. устойчивости к антибиотикам;
4. устойчивости к факторам окружающей среды.

13. Cas9 является
1. белком;
2. жиром;
3. нуклеиновой кислотой;
4. углеводом.

14. ДНК-связывающий локус нуклеазы TALE распознает
1. двуцепочечный разрыв ДНК;
2. мутацию в ДНК;
3. одиночные нуклеотиды в ДНК;
4. триплеты ДНК.

15. Основоположниками метода CRISPR-Cas9 для изменения генома эукариотической клетки являются

1. Джеймс Уотсон;
2. Дженнифер Дудна;
3. СинъяЯманака;
4. Фрэнсис Крик;
5. Эммануэль Шарпантье.+

Задания открытого типа

1. Сравнительный анализ маркер-ориентированной и геномной селекции.
2. Использование геномного редактирования и метаболической инженерии для контроля опыления..
3. Определение и основные задачи биоинформатики. Роль методов биоинформатики в генетике растений.
4. Банки данных биологических последовательностей. GenBank.
5. Геномные браузеры.

ПК-1.2

Разрабатывает программы исследований по изучению эффективности технологий и средств защиты растений

Задания закрытого типа

1. Сегмент ДНК в гене, не содержащий информацию о структуре белкового продукта гена:

1. экзон;
2. интрон;
3. оперон;
4. рекон.

2. Генами-модификаторами называются гены:

1. ослабляющие или усиливающие действие основного гена;
2. подавляющие действие другого гена;
3. дополняющие действие другого гена;
4. непроявляющиеся у гибридов первого поколения.

3. Геномное редактирование осуществляют с помощью

1. антибиотиков;
2. кислот;
3. систем CRISPR-Cas9, ZFNs, TALENs;
4. солей.

4. К методу геномного редактирования относят

1. CRISPR-Cas9;
2.NGS;
3. ПДРФ;
4. ПЦР.

5. Белки семейства Cas в природе встречаются у

1. бактерий
2.вирусов;
3. грибов;
4. эукариот.

6. Под редактированием оснований понимают метод геномного редактирования, позволяющий

1. внести индел в последовательность ДНК;
2. внести однонуклеотидную замену в ДНК.
3. интегрировать фрагмент гена.
4. удалить экзон из ДНК.

7. 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.

8. Под редактированием оснований понимают метод геномного редактирования, позволяющий

1. внести индел в последовательность ДНК;
2. внести однонуклеотидную замену в ДНК;
3. интегрировать фрагмент гена;
4. удалить экзон из ДНК.

9. Системой CRISPR-Cas9 могут быть отредактированы
1. белки;
2. жиры;
3. низкомолекулярные вещества;
4. последовательности ДНК.

10. Отличительной особенностью модификации «праймированное редактирование» является использование белка
1. KU70;
2. дезаминазы;
3. лигазы;
4. обратной транскриптазы.

11. У бактерий система CRISPR-Cas9 уничтожает вирус путем
1. лизирования ДНК вируса ферментами;
2. растворения ДНК вируса в особой кислоте;
3. упаковки вируса в особую белковую оболочку, откуда он не может выйти и умирает;
4. фрагментации ДНК вируса.

12. Под действием нуклеазы происходит
1. двуцепочечный разрыв ДНК;
2. замена одного нуклеотида на другой;
3. образование активных форм кислорода;
4. образование пиримидинового димера.

13. С помощью системы CRISPR-Cas9 нельзя
1. исправить анеуплоидию;
2. исправить индел;
3. исправить точечную мутацию;
4. сделать нокаут гена.

14. Белки семейства Cas в природе встречаются у
1. бактерий;
2. вирусов;
3. грибов;
4. эукариот.

15. Под инделом понимают
1. вставку или делецию нескольких нуклеотидов;
2. метилирование ДНК;
3. однонуклеотидную замену в ДНК;
4. хромосомную транслокацию.

Вопросы открытого типа

1. Определение и основные задачи биоинформатики. Роль методов биоинформатики в генетике растений.

2. Специализированные базы данных по генетике растений и их использование в селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям

3. Использование геномных технологий в изучении эволюции культурных растений.

4. ДНК-маркеры для оценки устойчивости растений к биотическим стресссам.

5. Особенности использования диагностических маркеров в селекционных программах.

6 ДНК-маркеры на качество урожая.

7. ДНК-маркеры на устойчивость к вредителям и их использование.

8. ДНК-маркеры на морфологические свойства растений

9. Основные методов изучения генома растений.

10. Использование методов и программного обеспечения генетического картирование сельскохозяйственных культур.

Общие вопросы

1. Применение геномного редактирования в селекции зерновых культур.
2. Применение геномного редактирования в селекции технических культур.
3. Применение геномного редактирования в селекции овощных культур.
4. Применение геномного редактирования в селекции плодовых культур.
5. Современные методы селекции количественных признаков.
9. Использование механизма гомологической рекомбинации для внесения
10. Причины широкого распространения ДНК-маркеров.
11. Нуклеиновые кислоты и их строение.
12. Основы репликации ДНК. Гены и их строение. Строение хромосом.
13. Сущность ПЦР и ее использование в селекции растений.
14. Использование секвенирования в селекции растений.
15. Основные цели и задачи геномного редактирования.
16. Особенности современных геномных исследований.
17. ДНК-маркеры на устойчивость к абиотическим стрессам.
18. Генетическое и молекулярное картирование генома растений. Генетические карты сельскохозяйственных культур.
19. Оценка эффективности применения методов геномного редактирования на разных видах сельскохозяйственных растений.
20. Основные методов изучения генома растений.

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).