



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, защиты растений и селекции

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент

А.В. Дмитриев

2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Генетическое 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 – 2023 г.

Составитель:

профессор, д.с.-х.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Сафин Радик Ильясович
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры общего земледелия, защита растений и селекции «27» апреля 2023 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Сафин Радик Ильясович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института агробιοтехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Даминава Аписа Илдаровна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 11 от «3» мая 2023 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.	<p>Знать: теоретические основы и основные методы геномного редактирования</p> <p>Уметь: использовать методики геномного редактирования при проведении научных исследований по селекции растений.</p> <p>Владеть: приемам и методами геномного редактирования при применении их в селекции растений.</p>
ПК – 1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области защиты растений 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	<p>Знать: основы информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.</p> <p>Уметь: использовать информационный поиск и анализ инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.</p> <p>Владеть: приемами и методами использования информационного поиска и анализа инновационных технологий при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.</p>
ПК-1.2	Разрабатывает программы исследований по изучению эффективности приемов агротехнологий и средств защиты растений в биологическом земледелии	<p>Знать: основы разработки программ исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.</p> <p>Уметь: разрабатывать и реализовывать программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.</p> <p>Владеть: приемами и методами реализации программы исследований при применении геномного редактирования в селекции сортов и гибридов растений.</p>

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

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

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

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
<p>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</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 1, 4</p>
<p>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.</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 2,5</p>
<p>ПК-1.2 Разрабатывает программы исследований по изучению эффективности технологий и средств защиты растений.</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 2,5</p>

Комплект примерных вопросов для промежуточной аттестации по итогам прохождения дисциплины:

1. Задания открытого типа:

№1.

1. Достижения маркер-ориентированной селекции растений.
2. Эффективные способы геномной селекции растений.
3. Нокаут генов – негативных регуляторов с помощью системы CRISPR/Cas как способ получения улучшенных форм растений
4. Достижения в использовании методов геномного редактирования для улучшения плодовых растений.
5. Аналитический обзор информации в биологических базах данных по гену-кандидату;
6. Особенности применения методов беккроссной селекции с использованием ДНК-маркеров
7. Классификация ДНК-маркеров в зависимости от базового метода анализа полиморфизма ДНК
8. Современные методы селекции количественных признаков.
9. Использование механизма гомологической рекомбинации для внесения аминокислотных замен с целью изменения функций кодируемого белка целевого гена.
10. Исследование эволюции гена-кандидата у растений.
11. Причины широкого распространения ДНК-маркеров.
12. Способы разработки внутригенного диагностического маркера.
13. Применение нокаут генов для решения селекционных задач.
14. Применение ДНК-маркеров в селекции зерновых культур.
15. Основные отличия маркер-ориентированной и геномной селекции.
16. Автоматический анализ ДНК-маркеров.
17. Значение места расположения локусов количественных признаков на хромосомах в случае геномной селекции.
18. Основные цели и задачи геномного редактирования.
19. Особенности современных геномных исследований.
20. Нуклеиновые кислоты и их строение.
21. Основы репликации ДНК. Гены и их строение. Строение хромосом.
22. Сущность ПЦР и ее использование в селекции растений.
23. Использование секвенирования в селекции растений.

№2

24. Генетические маркеры, ДНК-маркеры: классификация, определения, основные примеры.
25. Внутригенные маркеры и основные методы выделения нуклеотидных последовательностей целевых генов.
26. Сравнительный анализ маркер-ориентированной и геномной селекции.
27. Геномное редактирование - нокаут генов и использование механизма гомологической рекомбинации.
28. Использование геномного редактирования и метаболической инженерии для контроля опыления.
29. Определение и основные задачи биоинформатики. Роль методов биоинформатики в генетике растений.
30. Определение и основные задачи биоинформатики. Роль методов биоинформатики в генетике растений.
31. Банки данных биологических последовательностей. GenBank.
32. Геномные браузеры.
33. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей.

34. BLAST. Primer-BLAST.
35. Специализированные базы данных по генетике растений. PLAZA.
36. Молекулярная филогения и эволюция. Ортологи и паралоги.
37. ДНК-маркеры – критерии подбора для селекционных программ.
38. Подходы к разработке внутригенных диагностических маркеров.
39. ДНК-маркеры – базовые методы анализа.
40. Улучшение сортов по признакам с моногенным контролем.
41. Филогенетические деревья и алгоритмы их построения и анализа.
42. Генетические маркеры, ДНК-маркеры: классификация, определения, основные примеры.
43. Внутригенные маркеры и основные методы выделения нуклеотидных последовательностей целевых генов.
44. Сравнительный анализ маркер-ориентированной и геномной селекции.
45. Геномное редактирование - нокаут генов и использование механизма гомологической рекомбинации.
46. Использование геномного редактирования и метаболической инженерии для контроля опыления.

№3

47. Определение и основные задачи биоинформатики. Роль методов биоинформатики в генетике растений.
48. Определение и основные задачи биоинформатики. Роль методов биоинформатики в генетике растений.
49. Банки данных биологических последовательностей и их использование в селекции и защиты растений.
50. Особенности и принципы работы геномных браузеров.
51. Сравнение нуклеотидных и белковых последовательностей.
52. Особенности применения в селекции и защиты растений ресурсов BLAST. Primer-BLAST.
53. Специализированные базы данных по генетике растений и их использование в селекции растений на устойчивость к болезням и вредителям
54. Использование геномных технологий в изучении эволюции культурных растений.
55. ДНК-маркеры для оценки устойчивости растений к биотическим стрессам.
56. Особенности использования диагностических маркеров в селекционных программах.
57. ДНК-маркеры на качество урожая.
58. ДНК-маркеры на устойчивость к вредителям и их использование.
59. ДНК-маркеры на морфологические свойства растений
60. Основные цели и задачи геномного редактирования.
61. Особенности современных геномных исследований.
62. ДНК-маркеры на устойчивость к абиотическим стрессам.
63. Генетическое и молекулярное картирование генома растений. Генетические карты сельскохозяйственных культур.
64. Оценка эффективности применения методов геномного редактирования на разных видах сельскохозяйственных растений.
65. Основные методов изучения генома растений.
66. Использование методов и программного обеспечения генетического картирование сельскохозяйственных культур.
67. Эволюция методов геномного редактирования. Методы и общие принципы.
68. Технология TALENs (transcription activator-like effector nucleases).
69. Технология CRISPCas9. Направленная модификация растений.
70. Инструменты геномного редактирования.

71. Сравнительный анализ маркер-ориентированной и геномной селекции.
72. Геномное редактирование - нокаут генов и использование механизма гомологической рекомбинации.
73. Использование геномного редактирования и метаболической инженерии для контроля опыления.
74. Применение геномного редактирования в селекции зерновых культур.
75. Применение геномного редактирования в селекции технических культур.
76. Применение геномного редактирования в селекции овощных культур.
77. Применение геномного редактирования в селекции плодовых культур.
78. Применение геномного редактирования в селекции ягодных культур и винограда.
79. ДНК-маркеры – критерии подбора для селекционных программ.
80. ДНК маркеры и селекция на устойчивость растений

2. Вопросы закрытого типа:

№ 4

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. 5. 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

№5

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. RFLP, SSR, RAPD
2. SELP, SSR, RAPD
3. RFLP, SRR, RAPD
4. RFLP, SSR, EAPD

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

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

№6

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. не проявляющиеся 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.

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).