



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

Институт агrobiотехнологий и землепользования  
Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-  
воспитательной работе и  
молодёжной политике, доцент  
А.В. Дмитриев



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Маркерная и геномная селекция растений»  
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Селекция и защита растений**

Форма обучения  
**очная**

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, защиты 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  
агробиотехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:  
к.с.-х.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

  
Подпись

Даминова Аниса Илдаровна  
Ф.И.О.

Согласовано:  
Директор

  
Подпись

Сержапов 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 бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профилю «Селекция и защита растений» по дисциплине «Марверная и геномная селекция 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
<b>ПК - 1 Способен разрабатывать селекционные и биотехнологические методы в защите растений при производстве продукции растениеводства</b>		
ПК-1.2	Обобщает и статистически обрабатывает полученные данные по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления	<b>Знать:</b> основы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений <b>Уметь:</b> использовать методы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений <b>Владеть:</b> навыками и приемами по использованию методов статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений
<b>ПК – 3 Способен подготавливать рекомендации по применению сортов сельскохозяйственных культур, допущенных к использованию в конкретных условиях почвенно-климатических зон</b>		
ПК-3.1	Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	<b>Знать:</b> основы выбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции. <b>Уметь:</b> использовать методы подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции. <b>Владеть:</b> методами сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.
ПК-3.2	Производит иммунологическую оценку сортов с использованием методов определения распространенности и степени поражения культур болезнями и вредителями	<b>Знать:</b> основы иммунологической оценки сортов с использованием данных геномной и маркерной селекции. <b>Уметь:</b> использовать основные методы геномной и маркерной селекции для иммунологической оценки сортов. <b>Владеть:</b> методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.
ПК-3.3	Разрабатывает системы семеноводства сельскохозяйственных культур в конкретных условиях региона	<b>Знать:</b> основы семеноводства с использованием данных геномной и маркерной селекции. <b>Уметь:</b> использовать основные методы геномной и маркерной селекции для семеноводства сортов. <b>Владеть:</b> методами семеноводства с использованием геномной и маркерной селекции.

## 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-1.2 Обобщает и статистически обрабатывает полученные данные по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления	<b>Знать:</b> основы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Отсутствуют представления об основах статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Неполные представления о теоретических основах статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о теоретических основах статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Сформированные систематические представления о теоретических основах статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений
	<b>Уметь:</b> использовать методы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Не умеет использовать методы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать методы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать методики методы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Сформированное умение использовать методы статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений
	<b>Владеть:</b> навыками и приемами по использованию методов статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	Не владеет приемами и методами статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений	В целом успешное, но не систематическое владение приемами и методами статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении приемами и методами статистической обработки данных в области геномной и	Успешное и систематическое владение приемами и методами статистической обработки данных в области геномной и маркерной селекции растений

				маркерной селекции растений.	
ПК-3.1 Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	<b>Знать:</b> основы выбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Отсутствуют представления об основах выбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Неполные представления об основах выбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах выбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Сформированные систематические представления об основах выбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.
	<b>Уметь:</b> использовать методы подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Не умеет использовать методы подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать методы подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать методы подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Сформированное умение использовать методы подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.
	<b>Владеть:</b> методами подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Не владеет приемами и методами подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но не систематическое владение приемами и методами подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении приемами и методами подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.	Успешное и систематическое владение приемами и методами подбора сортов сельскохозяйственных культур с учетом данных геномной и маркерной селекции.
ПК-3.2 Производит иммунологическую оценку сортов с использованием	<b>Знать:</b> основы иммунологической оценки сортов с использованием данных геномной и маркерной селекции.	Отсутствуют представления об основах иммунологической оценки сортов с использованием данных геномной и маркерной	Неполные представления об основах иммунологической оценки сортов с использованием данных геномной и маркерной селекции.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах иммунологической	Сформированные систематические представления об основах иммунологической оценки сортов с

методов определения распространенности и степени поражения культур болезнями и вредителями		селекции.		оценки сортов с использованием данных геномной и маркерной селекции.	использованием данных геномной и маркерной селекции.
	<b>Уметь:</b> использовать основные методы геномной и маркерной селекции для иммунологической оценки сортов.	Не умеет использовать основные методы геномной и маркерной селекции для иммунологической оценки сортов.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные методы геномной и маркерной селекции для иммунологической оценки сортов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать основные методы геномной и маркерной селекции для иммунологической оценки сортов.	Сформированное умение использовать основные методы геномной и маркерной селекции для иммунологической оценки сортов.
	<b>Владеть:</b> методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.	Не владеет методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но не систематическое владение методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.	Успешное и систематическое владение приемами и методами методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.
ПК-3.3 Разрабатывает системы семеноводства сельскохозяйственных культур в конкретных условиях региона	<b>Знать:</b> основы семеноводства с использованием данных геномной и маркерной селекции.	Отсутствуют представления об основах семеноводства с использованием данных геномной и маркерной селекции.	Неполные представления об основах семеноводства с использованием данных геномной и маркерной селекции.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах семеноводства с использованием данных геномной и маркерной селекции.	Сформированные систематические представления об основах семеноводства с использованием данных геномной и маркерной селекции.
	<b>Уметь:</b> использовать основные методы геномной и маркерной селекции для семеноводства сортов.	Не умеет использовать основные методы геномной и маркерной селекции для семеноводства сортов.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные методы геномной и маркерной селекции для семеноводства сортов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать основные методы	Сформированное умение использовать основные методы геномной и маркерной селекции для семеноводства сортов.

				геномной и маркерной селекции для семеноводства сортов.	
	<b>Владеть:</b> методами семеноводства с использованием геномной и маркерной селекции.	Не владеет методами семеноводства с использованием геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но не систематическое владение семеноводства с использованием геномной и маркерной селекции.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении методами семеноводства с использованием геномной и маркерной селекции.	Успешное и систематическое владение приемами и методами методами иммунологической оценки сортов с использованием геномной и маркерной селекции.

#### 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>ПК-1.2 Обобщает и статистически обрабатывает полученные данные по технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формулирует выводы, в том числе и для публичного выступления</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 1, 5</p>
<p>ПК-3.1 Осуществляет и обосновывает выбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 2,6</p>
<p>ПК-3.2 Производит иммунологическую оценку сортов с использованием методов определения распространенности и степени поражения культур болезнями и вредителями</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 3,7</p>
<p>ПК-3.3 Разрабатывает системы семеноводства сельскохозяйственных культур в конкретных условиях региона</p>	<p>Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 4,8</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

#### №4

81. Трансгенные растения - продуценты чужеродных соединений для медицины
82. Съедобные вакцины
83. Трансгенные растения для ветеринарии
84. Векторы для переноса ДНК в растительные клетки, основная характеристика.
85. Агробактериальные трансформирующие факторы.
86. Трансформация с помощью Ti-плазмид *Agrobacterium tumefaciens* и Ri – плазмид *A. Rhizogenes*.
87. Трансформация путём трансфекции ДНК
88. Ограничение системы трансформации с помощью агробактерий.
89. Трансформация растительных протопластов изолированной векторной ДНК.
90. Экспрессия чужеродных генов в клетках растений..
91. Основные направления и проблемы трансгенеза растений.
92. Создание растений с признаком повышенной продуктивности.
93. Производство растений с измененным составом белков, углеводов, жирных кислот и др. Механизм регуляции сроков созревания.
94. Создание растений, устойчивых к гербицидам, поражениям насекомыми, к инфекциям (вирусными, бактериальным, грибковым).
95. Создание растений, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам.
96. Растения-продуценты рекомбинантных белков.
97. Рекомбинантные белки, экспрессируемые в растениях.
98. Растения – продуценты рекомбинантных антител, вакцин.
99. Создание растений с улучшенными лечебно-диетическими свойствами.
100. Трансгенные растения как биопродуценты белков медицинского назначения
101. Селекция трансгенных растений на устойчивость к болезням.
102. Селекция трансгенных растений на устойчивость в вредителям.
103. Селекция трансгенных растений на устойчивость к стрессам.

#### 2. Вопросы закрытого типа:

#### № 5

##### 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

№6

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. геновая 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.

№7

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.

№8.

1. Сорты, приспособленные для возделывания в условиях интенсивной культуры земледелия, называются

1. Сорт-клон
2. Сорт-контроль
3. Сорты интенсивного типа
4. Сорт-популяция

2. Последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК, вызывающая прекращение транскрипции РНК-полимеразой называется

1. Терминатор
2. Теломера
3. Трансген
4. Транслокация

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

1. Теломера

2. Терминатор
- 3 Транслокация
4. Трансген

4. 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

5. Плазмида – это

1. кольцевая внехромосомная молекула ДНК, обладающая способностью к автономной саморепликации
2. молекула ДНК, обладающая способностью к автономной саморепликации
3. кольцевая внехромосомная молекула РНК, обладающая способностью к автономной саморепликации
4. молекула РНК, обладающая способностью к автономной саморепликации

6. Генная инженерия – это

1. получение рекомбинантных 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

7. «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

#### **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).