

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

*Институт агротехнологий и пищевых производств
Кафедра растениеводства им И.А. Стебута*

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

по дисциплине
«Клеточные технологии в селекции»
Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направленность образовательной программы (профиль)

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Очная

Год начала подготовки - 2025

Санкт-Петербург
2025 г

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ИПК-1.2 Способен применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации. ИПК-2.2 Способен применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии , а также маркер-вспомогательной селекции.	Разделы 1-2	решение задач, зачет, экзамен

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающими	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично		
ПК-1; ПК-2						
ИПК-1.2; ИПК-2.2						
Знать: как применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации; Знать биотехнологические методы в селекции: генетической и клеточной инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	задачи, зачет с оценкой	
Уметь: применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии , а также маркер-вспомогательной селекции.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	задачи, зачет с оценкой	
Владеть: способностью применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации; способностью применить знания биотехнологических методов в	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	задачи, зачет с оценкой	

селекции: генетической и клеточной инженерии, а также маркер-вспомогательной селекции.	продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	недочетами	недочетов	
--	--	---	------------	-----------	--

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для коллоквиума

Не предусмотрены.

4.1.2. Темы контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом

4.1.3. Примерные темы курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

4.1.3. Тесты

ИПК-1.2 Способен применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации.

ИПК-2.2 Способен применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии , а также маркер-вспомогательной селекции.

Вариант 1

1. Последовательность ДНК, используемая для идентификации определенного участка (локуса) определенной хромосомы: 1) сигнал, 2) праймер, 3) полимераза,

4) генетический маркер.

2. Распространенный в молекулярной биологии метод, позволяющий получать множество копий специфической последовательности ДНК, при условии, что известны последовательности нуклеотидов каждого конца амплифицируемого фрагмента. 1) амплификация,

2) полимеразная цепная реакция,

3) репликация, 4) трансляция.

3. В процессе ПЦР многократно повторяются циклы, каждый из которых состоит из этапов денатурации ДНК, отжига праймера и удлинения цепи. Для проведения ПЦР необходимы: 1) термостабильная ДНК-полимераза, 2) дезоксирибонуклеотиды, 3) специфические олигонуклеотиды (праймеры),

4) верны все ответы.

4. Образование большого числа копий определенного участка ДНК с помощью полимеразной цепной реакции: 1) ренатурация, 2) транскрипция, 3) **амплификация,**

4) верны все ответы.

5. Идентифицируемая последовательность ДНК, наследуемая в соответствии с менде-левскими закономерностями и облегчающая изучение наследования сцепленного с ней гена или признака:

- 1) ген,
- 2) **маркер**,
- 3) сиквенс, 4) транскрипт.

6. Использование ДНК-маркеров селекционных признаков для повышения эффективности селекционной работы:

- 1) SSR,
- 2) RAPD,
- 3) **MAS**,
- 4) AFLP.

7. Метод разделения молекул ДНК и РНК разной величины, принцип действия которого состоит в движении молекул в пористом материале (геле) с различной скоростью: 1) секвенирование,

- 2) **электрофорез**,
- 3) отжиг, 4) маркирование. 8

8. Совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения **генов** из **организма** (клеток), осуществления манипуляций с **генами** и введения их в другие организмы: 1) генетика, 2) селекция, 3) биотехнология,

- 4) **генная инженерия**.
9. Использование живых организмов и биологических процессов в производстве. 1) генетика, 2) селекция,
- 3) **биотехнология**,
- 4) генная инженерия.

10. Участок молекулы ДНК, отвечающий за один признак, т.е. за структуру определенной молекулы белка:

- 1) **ген**,
- 2) маркер, 3) кодон, 4) верны все ответы.

11. Отрасль сельского хозяйства, занимающаяся выведением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. 1) агрономия, 2) генетика,

- 3) **селекция**,
- 4) семеноведение.

12. Соединение одноцепочных нитей ДНК или РНК за счет формирования водородных связей между комплементарными последовательностями и образования двухцепочечного полинуклеотида: 1) денатурация,

- 2) **ренатурация**,
- 3) секвенирование, 4) транскрипция.

13. Процесс расшифровки порядка расположения нуклеотидов в молекуле ДНК или РНК с целью определения линейного порядка всех нуклеотидов организма:

- 1) **секвенирование**,
- 2) транскрипция, 3) амплификация, 4) трансляция.

14. Источники исходного материала в селекции растений: 1) естественные популяции дикорастущих форм, местные сорта, 2) гибридные популяции от скрещивания сортов, линий, 3) самоопыленные линии (инцухт-линии), 4) искусственные мутации и полиплоидные ряды,

5) **верны все ответы.**

15. В настоящее время для ускорения селекционного процесса у растений используют следующие методы: 1) лабораторные методы оценки селекционного материала, 2) генно-инженерные методы получения исходного материала, 3) маркер-опосредованная селекция,

4) **верны все ответы.**

16. Междисциплинарная область, возникшая на стыке биологических, химических и технических наук, которая занимается использованием живых организмов и биологических процессов в промышленном производстве. 1) биохимия,

2) **биотехнология,**

3) маркер-опосредованная селекция, 4) физиология.

17. Метод селекции, при котором отбор необходимых признаков и индивидуумов ведется не по морфотипам организма, а непосредственно по генотипу. 1) педигри, 2) бекроссирование,

3) **маркерная селекция,**

4) искусственный отбор на провокационном фоне.

18. Принцип маркер-опосредованной селекции состоит в том, что за агрономически важным признаком следят по: 1) его собственному проявлению, 2) наследованию гена, который его контролирует,

3) **короткому участку ДНК, тесно сцепленному с геном,**

4) **верны все ответы.**

19. Работы в области маркер-опосредованной селекции возможны в тесной кооперации генетиков и селекционеров и состоят из двух этапов: подготовительного, в процессе которого генетики накапливают знания относительно генетического контроля признака и селекционного. На 1-м этапе проводятся следующие работы:

1) тестирование генов в исходном материале (подбор доноров),

2) **анализ генетического разнообразия селекционного материала, поиск уникальных аллелей,**

3) бекроссирование с отбором по маркерам, 4) отбор гомозигот по доминантным генам в гибридах.

20. Работы в области маркер-опосредованной селекции состоят из двух этапов: подготовительного и селекционного. На 2-м этапе проводятся следующие работы: 1) разработка ДНК-маркеров, 2) построение геномных молекулярно-генетических карт,

3) **объединение аллелей в потомстве (gene pyramiding),**

4) поиск функционально значимых генов (candidate gene).

21. Чтобы уменьшить вероятность ошибки за счет гомологичной рекомбинации используют: 1) один маркер, 2) два фланкирующих маркера,

- 3) маркер в пределах гена,
- 4) три маркера.

22. Преимущества ДНК-маркеров по сравнению с белковыми: 1) детекция маркеров не зависит от стадии роста растения и типа ткани, 2) нейтральность, так как они не подвержены селекционному давлению, 3) высокий полиморфизм и большое количество,

- 4) **верны все ответы.**

23. Анализ большинства ПЦР-маркеров включает: 1) выделение ДНК, 2) амплификацию, 3) электрофорез, 1 0

- 4) **верны все ответы.**

24. Выделяют несколько типов маркеров: RAPD, AFLP, SSR, SCAR, STS, IRAP, и другие.

Наиболее широкое распространение получили два типа маркеров:

- 1) AFLP и SSR,
- 2) **RAPD и SSR,**
- 3) SCAR и STS, 4) IRAP и SSR.

25. Первый сорт растений с помощью MAS разработан в 2006 году агрофирмой:

- 1) «Advanta Seeds» 2) «Syngenta»,
- 3) **«Moncanto»**,
- 4) «Pioneer».

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

ПК-3 Способен организовать семеноводство ИПК-1.2

Способен применить информацию о принципах наследования признаков при конкретных способах гибридизации.

ИПК-2.2 Способен применить знания биотехнологических методов в селекции: генетической и клеточной инженерии , а также маркер-вспомогательной селекции.

- 1. Основные направления селекции растений.
- 2. Источники исходного материала в селекции растений.
- 3. Источники изменчивости в селекции.
- 4. Понятие о методах оценки селекционного материала.
- 5. Продолжительность селекционного процесса и пути его ускорения.
- 6. Проблемы традиционной селекции растений.
- 7. Основы сельскохозяйственной биотехнологии.
- 8. Генная инженерия в селекции растений.
- 9. Клеточные технологии в селекции растений.
- 10. Селекция растений с использованием маркеров.
- 11. Основные этапы маркер-опосредованной селекции.
- 12. Применение ДНК-маркеров в генетико-селекционных исследованиях.
- 13. Преимущества и ограничения маркер-опосредованной селекции.

14. Методы молекулярно-генетического маркирования растений.
15. Картирование основных (менделевских) генов.
16. Подходы к картированию основных генов.
17. Использование маркеров для клонирования основных генов.
18. Картирование и характерные особенности локусов количественных признаков.
19. Принципы картирования QTL.
20. Определение QTL по двум или более маркерам.
21. Факторы, влияющие на определение QTL.
22. Достоинства и недостатки часто используемых для определения QTL популяций.
23. Генетическая и молекулярная основы вариации количественных признаков.
24. Ассоциативное картирование.
25. Практическое применение ассоциативного картирования у растений.
26. ДНК-маркеры в селекции растений.
27. Молекулярно-генетические маркеры в генетике и селекции растений.
28. Поиск ДНК-маркеров высоконформативных для исследования полиморфизма генома.
29. Оценка ДНК-полиморфизма у селекционных линий и сортов.
30. Полимеразная цепная реакция и электрофорез.

4.2.2. Вопросы к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
 - **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
 - **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.
- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.
- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии знаний при проведении зачета:

Оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».
- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

•

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.