

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

Институт *Агротехнологий и пищевых производств*
Кафедра *Плодоовощеводства и декоративного садоводства*

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

по дисциплине
«Биотехнологии в садоводстве»

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направленность образовательной программы (профиль)
«Интенсивное плодоовощеводство и декоративное садоводство»

Очная

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<p>ПК-1. Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей</p> <p>ИПК-1.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства</p> <p>Знать: перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства;</p> <p>Уметь: Определять перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства</p> <p>Владеть: Перспективными направлениями повышения эффективности производства продукции растениеводства.</p>	Раздел 1-5.	Коллоквиум, тесты
	<p>ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур</p> <p>ИПК-4.1. Ведет информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур</p> <p>Знать: Ведения информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур;</p> <p>Уметь: Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур.</p> <p>Владеть: Навыками информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных</p>	Раздел 1-5.	Коллоквиум, тесты
	<p>ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур</p> <p>ИПК-4.2. Осуществляет презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с</p>	Раздел 1-5.	Коллоквиум, тесты

	<p>деятельностью АПК</p> <p>Знать: Как осуществляется презентация результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК</p> <p>Уметь: Осуществлять презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК</p> <p>Владеть: Навыками представления презентаций результатов научных исследований и проводить анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК</p>		
	<p>ПК-7. Способен подготовить заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных</p> <p>ИПК-7.1. Анализирует данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов</p> <p>Знать: Анализ данных исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов</p> <p>Уметь: Анализировать данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов</p> <p>Владеть: Навыками анализа данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов</p>	Раздел 1-5.	Коллоквиум, тесты

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.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
----	------	---	-----------------------

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. Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей					
ИПК-1.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства					
Знать: перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства;	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.	Коллоквиум, тесты,
Уметь: Определять перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства	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	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты,

			недочетами		
Владеть: Перспективными направлениями эффективной продукции растениеводства. Повышения производства	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты,
ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур					
ИПК-4.1. Ведет информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур					
Знать: Ведения информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур;	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.	Коллоквиум, тесты,
Уметь: Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Коллоквиум, тесты,

	умения, имели место грубые ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: Навыками информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты,
ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур					
ИПК-4.2. Осуществляет презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК					
Знать: Как осуществляется презентация результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК	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.	Коллоквиум, тесты,
Уметь: Осуществлять презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации,	При решении стандартных	Продемонстрированы основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные	Коллоквиум, тесты,

связанный с деятельностью АПК	задачи не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: Навыками представления презентаций результатов научных исследований и проводить анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты,
ПК-7. Способен подготовить заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных					
ИПК-7.1. Анализирует данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов					
Знать: Анализ данных исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты,

	ошибки		несколько негрубых ошибок		
Уметь: Анализировать данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты,
Владеть: Навыками анализа данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты,

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

Вопросы для оценки компетенции

ПК-1. Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей

ПК-7. Способен подготовить заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ИПК-1.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства

ИПК-7.1. Анализирует данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

Знать: Перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства ;

Знать: Анализ данных исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

Биотехнология как наука. Основные направления и задачи современной биотехнологии

1. Дайте определение биотехнологии как науки.
2. В чем заключаются задачи биотехнологии?
3. Назовите основные разделы биотехнологии.
4. Расскажите о применении биотехнологии в сельском хозяйстве.
5. О каких достижениях биотехнологии в медицине вам известно?
6. Каким образом методы биотехнологии используются в энергетике и защите окружающей среды от загрязнения?
7. Охарактеризуйте уровень развития биотехнологии в мире и России.

Уметь: Определять перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства

Уметь: Анализировать данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве

1. Дайте определение фитогормонам и регуляторам роста растений.
2. Опишите физиологическое действие фитогормонов (ауксины, гибберелины, цитокинины, брассиностероиды, абсцизовая кислота, этилен).
3. Приведите примеры синергизма и антагонизма фитогормонов.
4. Как гормональный статус изменяется в онтогенезе?
5. Назовите основные направления использования регуляторов роста в растениеводстве.

Владеть: Перспективными направлениями повышения эффективности производства продукции растениеводства.

Владеть: Навыками анализа данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

Клеточная инженерия

1. Дайте определение культуре *in vitro*. На каких принципах она основана?
2. Что такое эксплант? Каковы источники получения эксплантов?
3. Опишите методы стерилизации.
4. Каковы физические условия культивирования клеток и тканей *in vitro*?
5. Назовите компоненты питательных сред для культивирования *in vitro*.
6. Что такое каллус? Назовите особенности каллусных клеток.
7. Как используются каллусные клетки?
8. Дайте определение суспензионных культур. Опишите методы их получения и культивирования.
9. Каковы особенности получения и культивирования протопластов растений. Для каких целей их используют?
10. Дайте определение тотипотентности растительной клетки
11. Каковы возможные пути морфогенеза растений *in vitro*? Какие факторы определяют эффективность морфогенеза?
12. В чем отличие органогенеза от соматического эмбриогенеза?

ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ИПК-4.1. Ведет информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ИПК-4.2. Осуществляет презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

Знать: Как осуществляется презентация результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

Знать: Ведения информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур;

Применение методов *in vitro* в селекции растений

1. Как можно преодолеть несовместимость растений в культуре *in vitro*?
2. Как используют гаплоиды, полученные в культуре *in vitro*?
3. В чем отличие андрогенеза, гиногенеза и партеногенеза?
4. Что такое соматическая изменчивость и как она используется в клеточной селекции?
5. Что такое клеточная селекция растений?
6. Что такое соматическая гибридизация? Каковы перспективы использования соматической гибридизации в селекции растений?
7. Как используют культуру *in vitro* для сохранения генофонда растений? Что такое криосохранение?

Уметь: Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

Уметь: Осуществлять презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

Применение методов *in vitro* для размножения растений

1. Определите цели микроклонального размножения растений.
2. В чем преимущества и недостатки метода микроклонального размножения.
3. Опишите этапы микроклонального размножения.
4. Какие методы используются для оздоровления посадочного материала от вирусной, бактериальной и грибной инфекции?
5. Назовите методы контроля вирусной инфекции в растениях.
6. Опишите технологию производства оздоровленного посадочного материала картофеля.
7. Поясните необходимость производства оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и декоративных культур.
8. Каковы масштабы и перспективы использования микроклонального размножения в сельском хозяйстве?

Владеть: Навыками информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных

Владеть: Навыками представления презентаций результатов научных

исследований и проводить анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

Генетическая инженерия

1. Объясните понятие генетической инженерии. В чем сущность методологии генетической инженерии?
2. Какие задачи решает генетическая инженерия растений?
3. Какие вы знаете основные ферментные системы, используемые в генетической инженерии.
4. Что такое вектор, из чего он состоит? Какие векторы вы знаете?
5. Генетически модифицированные организмы (ГМО). Для чего они создаются?
6. Что такое генетическая трансформация?
7. Что собой представляет Ti-плазмида?
8. Назовите методы прямого переноса генов.
9. Кем и когда впервые были созданы коммерческие трансгенные сорта сельскохозяйственных растений

4.1.2. Темы контрольных работ *«Контрольные работы не предусмотрены в РПД»)*

4.1.3. Примерные темы курсовых работ *«Курсовые работы не предусмотрены в РПД»)*

4.1.5. Тесты

ПК-1. Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей

ПК-7. Способен подготовить заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ИПК-1.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства

ИПК-7.1. Анализирует данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

История биотехнологии и генетической инженерии. Культура клеток, органов, тканей растений in vitro

1. Важным отличием культивирования клеток и тканей высших растений от клеток животных является:

- а) выращивание на искусственных питательных средах;
- б) изоляция;

- в) генетическая изменчивость;
- г) рост в виде неорганизованной клеточной массы.

2. Первые успешные опыты по выращиванию изолированных растительных тканей были проведены на:

- а) синтетической питательной среде;
- б) растительных экстрактах;
- в) растительных соках;
- г) растворе сахарозы.

3. Фрагмент ткани или органа донорного растения, инкубируемый на питательной среде называется:

- а) эксплант;
- б) каллус;
- в) эмбрионид;
- г) регенерант.

4. Последовательность этапов при приготовлении питательных сред:

- а) приготовление раствора агар, добавление солей, определение рН, автоклавирование;
- б) приготовление раствора агар, добавление солей, автоклавирование; определение рН,
- в) приготовление раствора агар, определение рН, добавление солей, автоклавирование;
- г) приготовление раствора агар, автоклавирование, определение рН, добавление солей.

5. Для индукции каллусообразования следует использовать среды с соотношением ауксина и цитокинина:

- а) 1:1;
- б) 1:10;
- в) 10:1;
- г) все неверно.

6. Каллусная ткань развивается:

- а) из любой клетки;
- б) дифференцированной клетки;
- в) инициальной клетки с меристематическими признаками;
- г) некротической клетки или ткани.

7. Эмбрионид – это:

- а) монополярная прорастающая структура;
- б) биполярная структура с сопряженным ростом корневого и стеблевого апексов;

- в) биполярная структура с ростом стеблевого апекса;
- г) биполярная структура с ростом корневого апекса.

8. Цибрид - продукт слияния:

- а) двух протопластов;
- б) группы протопластов;
- в) протопласта и цитопласта;
- г) двух цитопластов.

9. Соматическая гибридизация у растений осуществляется при слиянии:

- а) гамет;
- б) каллусных клеток;
- в) протопластов;
- г) цбридов.

10. Сомаклональная изменчивость клеток каллуса прежде всего проявляется в изменении:

- а) тотипотентности;
- б) пролиферации;
- в) ядерного и цитоплазматического геномов;
- г) регенерационных способностей.

11. По гипотезе Скуга и Миллера преобладание в среде стимуляторов роста ауксиновой природы стимулирует:

- а) рост корней;
- б) зачатков стеблей;
- в) эмбриоидогенез;
- г) активный неорганизованный рост клеток.

12. Исследования каллуса свидетельствуют, что для входящих в его состав клеток НЕ характерна:

- а) генетическая однородность;
- б) генетическая гетерогенность;
- в) физиологическая асинхронность;
- г) асинхронность делений.

13. Генетическая нестабильность каллусных клеток НЕ может быть обусловлена:

- а) генетической неоднородностью исходного материала;
- б) влиянием на генетический аппарат фитогормонов;
- в) нарушением коррелятивных связей при изолировании тканей растений;
- г) размером экспланта.

14. Изолированные протопласты НЕ используются для:

- а) получения трансгенных растений;
- б) получения соматических гибридов;
- в) изучения метаболизма клеток;
- г) изучения органогенеза.

15. Отличие соматических гибридов, полученных методом слияния протопластов, от гибридов, полученных половым путем, состоит в возможности:

- а) объединения разных ядерных геномов;
- б) получения растений разной ploидности;
- в) объединения цитоплазматических генов обоих родителей;
- г) передаче цитоплазматических генов только одного родителя

ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ИПК-4.1. Ведет информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ИПК-4.2. Осуществляет презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанной с деятельностью АПК

Технологии, направленные на ускорение, удешевление традиционных методов получения форм растений

Технологии, позволяющие получать новые формы растений

Генетическая инженерия растений

1. Отличие соматических гибридов, полученных методом слияния протопластов, от гибридов, полученных половым путем, состоит в возможности:

- а) объединения разных ядерных геномов;
- б) получения растений разной ploидности;
- в) объединения цитоплазматических генов обоих родителей;
- г) передаче цитоплазматических генов только одного родителя

2. Воспроизведение растений в культуре *in vitro* НЕ может осуществляться путем:

- а) эмбриогенеза;
- б) гемморизогенеза;
- в) эмбриоидогенеза;
- г) ризогенеза.

3. Андроклиния - это получение в условиях *in vitro*:

- а) гаплоидных растений в результате развития микроспор;
- б) диплоидных растений при культивировании пыльников;
- в) гаплоидных растений из клеток зародышевого мешка;
- г) гаплоидных растений из каллуса.

4. Гиногинеz *in vitro* - это получение растений из:

- а) эмбриональных структур;
- б) структур зародышевого мешка;
- в) соматических тканей семязпочки;
- г) пыльцы.

5. К преимуществам клонального микроразмножения НЕ относится:

- а) высокий коэффициент размножения;
- б) оздоровление посадочного материала;
- в) сохранение редких и исчезающих видов;
- г) получение новых форм растений.

6. Клональное микроразмножение НЕ включает:

- а) стимуляцию развития пазушных почек;
- б) микрочеренкование побега;
- в) индукцию образования адвентивных почек;
- г) индукцию каллусогенеза.

7. Регенерация соматоклональных растений возможна из:

- а) проэмбрио;
- б) эмбриоида;
- в) семени;
- г) каллуса.

8. Изменение числа хромосом в растениях - соматоклонах не может быть обусловлено:

- а) полиплоидизацией;
- б) соматической редукцией;
- в) амитозом;
- г) мейозом.

9. Оптимальным приемом охлаждения при криосохранении материала *in vitro* является:

- а) быстрое охлаждение;
- б) медленное;
- в) дробное;
- г) двухступенчатое.

10. Методом эмбриокультуры в условиях *in vitro* НЕ возможно:

- а) доращивать недоразвитые или аномальные зародыши;
- б) доращивать апомиктические зародыши без эндосперма;
- в) получать соматоклональные варианты растений;
- г) получать растения при отдаленной гибридизации.

11. Для поверхностной стерилизации растительных объектов для культуры *in vitro* НЕ применяют:

- а) сулему (двуххлористая ртуть);
- б) хлорамин;
- в) перманганат калия;
- г) перекись водорода.

12. Обязательным условием дедифференцировки растительных клеток и превращением их в каллусные является присутствие в питательной среде:

- а) ауксинов;
- в) ауксинов и цитокининов;
- б) цитокининов;
- г) витаминов.

13. Размножение и оздоровление посадочного материала от патогенов осуществляют в культуре *in vitro* путем:

- а) микроклонирования;
- б) эмбриокультуры;
- в) органогенеза;
- г) каллусогенеза.

14. Процесс корнеобразования обозначается термином:

- а) гистогенез;
- б) геммогенез;
- в) эмбриогенез;
- г) ризогенез.

15. Процесс почка образования обозначается термином:

- а) гистогенез;
- б) геммогенез;
- в) эмбриогенез;
- г) ризогенез.

16. Развитие изолированной ткани в пробирках называется:

- а) *in vivo*;
- в) *in situ*;
- б) *in vitro*;
- г) *de novo*.

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к «Зачет не предусмотрен учебным планом»

4.2.2. Вопросы к экзамену

ПК-1. Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей

ПК-7. Способен подготовить заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ИПК-1.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства

ИПК-7.1. Анализирует данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

Знать: Перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства ;

Знать: Анализ данных исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

1. Биотехнология – определение, основные цели и разделы.
2. Каковы основные цели и задачи генной инженерии? В чем отличия между традиционной селекцией и генной инженерией?
3. Структура ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации. Понятие рекомбинантной ДНК.
4. Строение гена прокариот и эукариот (экзоны, интроны), основные отличия. Посттранскрипционные преобразования и-РНК у эукариот (процессинг, сплайсинг).
5. Молекулярные механизмы экспрессии генов (транскрипция, трансляция, сплайсинг РНК).
6. Что такое ферменты генетической инженерии, основные виды и их использование?
7. Какие типы секвенирования существуют, в чем их различия?
8. Что такое рекомбинантная ДНК? Какие методы соединения ДНК существуют? Что такое вектор и каковы основные типы векторов?
9. Понятие плазмиды. Метод агробактериальной трансформации.
10. Векторы для генетической трансформации растительных геномов. Бинарные и коинтегративные векторы. Методы прямого переноса генов в растение.

Уметь: Определять перспективные направления повышения эффективности производства продукции растениеводства

Уметь: Анализировать данные исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов

11. Понятие клеточной инженерии. Методы клеточной биотехнологии растений.

12. История становления метода культивирования клеток и тканей растений.

13. Каковы главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии?

14. Метод культуры клеток и тканей растений: основные понятия, морфогенетические пути развития клетки, дифференцировка клеток.

15. Что такое каллусная ткань? Как получить каллусную ткань и возможности ее использования в биотехнологии?

16. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений: Вспомогательные методы.

17. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений: Самостоятельное получение новых форм и сортов растений.

18. Понятие о кондиционирующем факторе.

19. Методы выделения и культивирования протопластов. Выбор сред для культивирования протопластов.

20. Регенерация клеток и растений из протопластов.

21. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования.

22. Методы слияния протопластов.

23.

Владеть: Навыками информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных

Владеть: Навыками представления презентаций результатов научных исследований и проводить анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

24. Соматическая гибридизация высших растений. Отбор соматических гибридов.

25. Слияние протопластов и генетическое разнообразие полученных форм растений.

26. Индукция морфогенеза в культуре *in vitro*. Пути морфогенеза в культуре *in vitro*.

27. Получение регенерантов из каллуса.

28. Роль генотипа в получении растений-регенерантов.

29. Роль физиологических условий в получении растений-регенерантов.

ПК-4. Способен к информационному поиску по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ИПК-4.1. Ведет информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ИПК-4.2. Осуществляет презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

Знать: Как осуществляется презентация результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

Знать: Ведения информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур;

1. Применение методов *in vitro* для сохранения размножения растений. Цели клонального микроразмножения.

2. Факторы, влияющие на процесс клонального микроразмножения. Этапы и методы клонального микроразмножения.

3. Получение безвирусного посадочного материала.

4. Культура генеративных структур.

5. Культивирование структур цветка.

6. Флоральный морфогенез.

7. Культивирование незрелых зародышей.

8. Культура зрелых зародышей и семян.

9. Культивирование изолированных корней и листовых дисков.

10. Культивирование пыльников и пыльцевых зерен.

11. Явление андроклинии у растений.

12. Получение андроклинных растений и их значение.

13. Зависимость частоты андроклинии от стадии развития пыльцевых зерен и от физических факторов.

14. Цитоэмбриологические основы андроклинии.

15. Влияние генотипа и условий культивирования на частоту андроклинии.

16. Особенности условий культивирования завязей и семяпочек.

Уметь: Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

Уметь: Осуществлять презентацию результатов научных исследований и анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

17. Способы получения гаплоидов с использованием методов *in vitro*.

18. Гиногенез *in vitro* и его значение.
19. Культура завязей и семяпочек как модельная система изучения эмбриологических процессов.
20. Культивирования изолированных зародышевых мешков и яйцеклеток.
21. Способы оплодотворение *in vitro*.
22. Оплодотворение пестика.
23. Оплодотворение завязей.
24. Оценка успешности оплодотворения.
25. Методы получения мутантов *in vitro*
26. Экспериментальный мутагенез *in vitro*.
27. Методы селекции *in vitro*.

Владеть: Навыками информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологий), сортам и гибридам сельскохозяйственных

Владеть: Навыками представления презентаций результатов научных исследований и проводить анализ полученной информации, связанный с деятельностью АПК

28. Понятие о соматклональной изменчивости.
 29. Зависимость соматклональной изменчивости от исходного материала и приемов культивирования.
 30. Соматклональная изменчивость растений-регенерантов.
 31. Преодоление прогамной и постгамной несовместимости.
 32. Получение полиплоидов.
 33. Клональное размножение отдаленных гибридов.
 34. Получение неполовых гибридов.
 35. Применение методов генной инженерии.
 36. Среды для культивирования. Составление питательных сред.
- Роль сыворотки.
37. Условия культивирования.
 38. Типы культуральных систем: непроточные и проточные культуры.
 39. Методы замедления роста культур в условиях *in vitro*.
 40. Криосохранение клеток растений.
 41. Факторы, влияющие на выживание клеток при низких температурах.
 42. Криопротекторы.

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 проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

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 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 показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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 показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке курсовых 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 курсовой работе выполнены

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к курсовой работе.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы; отсутствуют полноценные выводы, тема курсовой работы не раскрыта

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживаются существенное непонимание проблемы в курсовой работы, тема не раскрыта полностью, не выдержан объём; не соблюдены требования к внешнему оформлению.

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.