

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.06.2025 14:26:11
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0f02f5e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра агрохимии, биологии и защиты растений

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агробизнеса

11 июня 2025 года

Фонд оценочных средств
по дисциплине

Основы биотехнологии

Направление подготовки /специальность	<u>35.03.04 «Агрономия»</u>
Направленность (специализация)	<u>«Экономика и управление в агрономии»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года (очная)</u>

Караваяево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия по дисциплине Основы биотехнологии

Составитель _____

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры агрохимии, биологии и защиты растений протокол № 8 от 07 апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой агрохимии,
биологии и защиты растений _____

Согласовано:

Председатель методической комиссии
факультета агробизнеса

протокол № 4 от 08 апреля 2025 года _____

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Сельскохозяйственная биотехнология, её значение в производстве продукции растениеводства. История развития биотехнологии. Организация биотехнологической лаборатории.	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Тестирование	61
Биотехнология как наука и отрасль производства. Биотехнология в АПК. Использование методов биотехнологии в защите растений, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции, получении кормового белка, аминокислот, ферментов и других биологически активных веществ. Биотехнологические методы в микробиологии, решении проблемы биологического азота утилизации сельскохозяйственных отходов, защите окружающей среды.	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Тестирование	25
	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Коллоквиум	20
Клеточная и тканевая биотехнология. Культивирование клеток и тканей in vitro.	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Тестирование	57
	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.		
Культура клеток, органов и тканей в селекции	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов	Тестирование	45

растений.	математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.		
	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.		
Клональное микроразмножение растений. Методы получения оздоровленного посадочного материала культур.	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Тестирование	40
	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.		
Механизмы регуляции роста и развития растений в биотехнологии. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста растений в биотехнологии.	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Тестирование	43
	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.		
Биобезопасность в биотехнологии. Криосохранение генофонда растений.	ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	ИДЗ (Подготовка реферата, доклада, презентации по выбранной студентом теме)	

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Сельскохозяйственная биотехнология, её значение в производстве продукции растениеводства. История развития биотехнологии. Организация биотехнологической лаборатории.

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	Тестирование

Модуль 2. Биотехнология как наука и отрасль производства. Биотехнология в АПК. Использование методов биотехнологии в защите растений, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции, получении кормового белка, аминокислот, ферментов и других биологически активных веществ. Биотехнологические методы в микробиологии, решении проблемы биологического азота утилизации сельскохозяйственных отходов, защите окружающей среды.

Таблица 2.2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	Тестирование
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Самообразование и повышение квалификации профессиональной деятельности (умеет использовать основы агрономии и современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции и получать новые научные и профессиональные знания).	

Модуль 3. Клеточная и тканевая биотехнология. Культивирование клеток и тканей in vitro.

Таблица 2.3 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	Тестирование
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Самообразование и повышение квалификации профессиональной деятельности (умеет использовать основы агрономии и современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции и получать новые научные и профессиональные знания).	

Модуль 4. Культура клеток, органов и тканей в селекции растений.

Таблица 2.4 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	Тестирование
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Самообразование и повышение квалификации профессиональной деятельности (умеет использовать основы агрономии и современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции и получать новые научные и профессиональные знания).	

Модуль 5. Клональное микроразмножение растений. Методы получения оздоровленного посадочного материала культур.

Таблица 2.5 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	Тестирование
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Самообразование и повышение квалификации профессиональной деятельности (умеет использовать основы агрономии и современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции и получать новые научные и профессиональные знания).	

Модуль 6. Механизмы регуляции роста и развития растений в биотехнологии. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста растений в биотехнологии.

Таблица 2.6 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	Тестирование
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Самообразование и повышение квалификации профессиональной деятельности (умеет использовать основы агрономии и современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции и получать новые научные и профессиональные знания).	

Модуль 7. Биобезопасность в биотехнологии. Криосохранение генофонда растений.

Таблица 2.7 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК – 1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Физиолого-биохимические процессы, происходящие на разных уровнях организации растительного организма (обосновывает основные закономерности функционирования растительных организмов в качестве научной основы земледелия, растениеводства и биотехнологии).	ИДЗ

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 1. Сельскохозяйственная биотехнология, её значение в производстве продукции растениеводства. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию. История развития биотехнологии.

Тестовые задания

Выберите один вариант ответа

Наука, разрабатывающая основы новых производственных процессов, базирующихся на использовании биосинтетического потенциала микроорганизмов, растительных и животных клеток, культивируемых на искусственных питательных средах – это

биология

микробиология

+биотехнология

нет правильного ответа

Биотехнология – это...

массовое бесполое размножение растительных организмов in vitro

+использование в производственных процессах биосинтетического потенциала

микроорганизмов, растительных и животных клеток, культивируемых на искусственных питательных средах

производство оборудования для биолaborаторий

нет правильного ответа

Биотехнология базируется на

использовании в производственных процессах нанотехнологий

массовом бесполом размножении растительных организмов in vitro

+использовании в производственных процессах биосинтетического потенциала

микроорганизмов, растительных и животных клеток

нет правильного ответа

Биотехнология — это наука о....

болезнях растений и методах борьбы с ними

микроорганизмах

+ генно-инженерных, клеточных методах, технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов

способах выращивания растений

Выращивание живых клеток различных организмов (растений, животных, микроорганизмов) в условиях in vitro предполагает культивирование...

- + в пробирке на искусственных питательных средах (в стекле)
- в почвенном субстрате
- в гидропонной культуре
- в условиях теплиц с регулируемым микроклиматом

Биотехнология растений позволяет получать...

- микро-роботов
- новые виды топлива
- + новые сорта и гибриды растений
- клоны человека

Самые ранние работы по изолированию клеточных культур растений принадлежат...

- Дарвину
- Вавилову
- Линнею
- + Брауну и Моррису

Какие из перечисленных технологий можно отнести к биотехнологиям

- + производство веществ вторичного синтеза с помощью микроорганизмов
- химическое производство витаминов
- химическое производство азотной кислоты
- сжигание мусора

В основу биотехнологии входит...

- информационные ресурсы
- + клонирование
- естественный отбор

Биотехнология предполагает использование...

- микроорганизмов в повышении почвенного плодородия
- в сельском хозяйстве сортов интенсивного типа
- органических удобрений для повышения плодородия почвы и уровня продуктивности сельскохозяйственных культур
- + генной и клеточной инженерии в селекции растений

Теоретической базой биотехнологии является...

- + биология
- физика
- генетика
- нет такой

Стерильная культура...

- содержит бактерии преимущественно 1 вида
- + свободна от любых посторонних микроорганизмов
- содержит грибы 1 вида
- содержит вирусы 1 вида

Стерилизацией называется...

выделение бактерий и грибов из природного источника
уничтожение только патогенных микроорганизмов
+ уничтожение всех видов микроорганизмов и их покоящихся форм
выделение вирусов и вирионов из природного источника

Первым исследователем, занявшимся установлением минимального размера экспланта на срезах корня свеклы и одуванчика и сегменты стебля тополя, был...

+ Карл Рехингер
Мольяр
Уайт
Готре

Впервые процесс образования каллуса из кусочков растительных тканей наблюдали исследователи...

Боннэ и Сакс
+ Х. Фехтинг и Г. Габерландт
Уайт и Готре
Мурасиге и Скуг

Возможность долгого культивирования растений в условиях in vitro за счет, периодического пересаживания их на свежую питательную среду, показали исследователи...

Боннэ и Сакс
Х. Фехтинг и Г. Габерландт
+ Уайт и Готре
Мурасиге и Скуг

Биотехнологическая лаборатория должна иметь следующие помещения...

моечную
автоклавную
световую (культуральную)
стерильный бокс
+все перечисленные помещения

При работе в лаборатории биотехнологии возможны следующие виды опасности...

травмирование осколками стеклянной посуды
химический ожог
термический ожог
поражение электротоком
+все перечисленные опасности

При работе в стерильном боксе нет необходимости использовать...

чистый белый халат
+противогаз
бахилы или чистую сменную обувь
медицинскую маску

Работать с автоклавом и дистиллятором студентам...

разрешается
+не разрешается

Если от спиртовки загорелась одежда, то необходимо в первую очередь...

- +сбить пламя одеялом
- открыть окно
- тушить с помощью огнетушителя
- вызвать пожарных

Стерильный бокс и ламинар-бокс стерилизуют с помощью...

- автоклавирования
- проветривания
- +кварцевания
- люминисцентных ламп

Химическую посуду стерилизуют с помощью...

- моющих средств
- +в термостате при 160⁰C
- спиртового раствора
- кипячения

Автоклавирование – это способ, применяемый для...

- варки питательных сред
- +стерилизации питательных сред
- приготовления маточных растворов
- стерилизации растительного материала

Для стерилизации инструментов (скальпели, пинцеты) не используют...

- +моющие средства
- постоянное выдерживание под бактерицидными лампами
- выдерживание в термостате при 160⁰C
- кипячение

Приготовление (варку) питательных сред проводят...

- в духовом шкафу
- +на электрической плитке
- в термостате
- в автоклаве

В состав питательных сред входят...

- макросоли и микросоли
- витамины
- регуляторы роста
- хелат железа
- +все перечисленные элементы

При pH питательной среды ниже значения 5,5-5,6, необходимо добавить...

- соляную кислоту
- +щелочь
- этиловый спирт
- витамины

Питательная среда готовится на...

- водопроводной воде
- кипяченой воде
- +дистиллированной воде

не имеет значения

Агар-агар вводят в состав питательной среды с целью ...

обеспечения растений питательными элементами

+придания ей необходимой полутвердой консистенции

придания ей жидкого состояния

придания объема питательной среде

Кто может работать в лаборатории биотехнологии?

студенты на занятиях по биотехнологии

+студенты (сотрудники), прошедшие инструктаж по технике безопасности, что фиксируется в специальном журнале

ученые-исследователи

нет правильного ответа

При нагревании жидкости и твердых тел в пробирках или колбах

отверстие сосуда следует направить на себя или на соседей

отверстие сосуда следует заткнуть ватной пробкой и направить на себя

+нельзя направлять отверстие сосуда на себя или на соседей

нет правильного ответа

Во время работы в лаборатории биотехнологии не следует

соблюдать чистоту, тишину и порядок

+посторонним лицам посещать сотрудников, работающих в лаборатории в стерильных условиях, во время эксперимента, отвлекать их

быть внимательным и аккуратным

воздерживаться от приема пищи

Во время работы в лаборатории биотехнологии следует

+рабочее место держать в чистоте

загромождать рабочее место грязной посудой и ненужным материалом

пользоваться электроприборами при нарушении изоляции электропроводов или неисправности вилок

пробовать какие-либо вещества на вкус

При работе с химическими реактивами следует

насыпать химические вещества непосредственно на чашку весов.

выливать в раковины остатки стерилизующих веществ (особенно сулему и диацид),

отработанные питательные среды

пробовать реактивы на вкус

+посуду после работы с минеральными кислотами, щелочами и ядовитыми веществами сразу же тщательно вымыть

Работать в ламинар-боксе опасно если

включена продувка

включено освещение

+включены ультрафиолетовые лампы

нет правильного ответа

При работе в ламинар-боксе можно испортить себе зрение и получить рак кожных покровов если

включены люминисцентные лампы
+включены ультрафиолетовые лампы
включены инфракрасные лампы
нет правильного ответа

При работе в ламинар-боксе следует

разговаривать по мобильному телефону
пить воду и принимать пищу
+спиртовку заправлять спиртом вдали от открытых источников огня, не допускать сильного нагревания резервуара
оставлять зажженную спиртовку без присмотра

При работе в ламинар-боксе не следует

работать в белом халате и бахилах
+заправлять спиртом работающую (горящую) спиртовку
работать в стерильной маске и перчатках
соблюдать чистоту и порядок

Хранить спирт следует

вместе с другими реактивами
+в изолированном отделении шкафа, удаленном от источников огня и снабженным плотно закрывающейся дверцей, покрытой войлоком или асбестом и обитой поверху кровельным железом.
вместе с ядохимикатами
в проветриваемом помещении

При попадании на кожу кислоты нужно

немедленно смыть ее водой и обработать пораженные участки тела слабым раствором кислоты
немедленно смыть ее водой и обработать пораженные участки тела спиртом
+немедленно смыть ее водой и обработать пораженные участки тела мыльным раствором
ничего не делать

При попадании на кожу щелочи нужно

+немедленно смыть ее водой и обработать пораженные участки тела слабым раствором кислоты
немедленно смыть ее водой и обработать пораженные участки тела спиртом
немедленно смыть ее водой и обработать пораженные участки тела мыльным раствором
ничего не делать

В закрытом сейфе следует хранить

перекись водорода
эфир
+сильные яды
нет правильного ответа

О сильном пожаре следует немедленно сообщить

заведующему кафедрой
всем сотрудникам
+дежурному пожарной охраны
студентам

При возникновении пожара следует

немедленно покинуть помещение

немедленно открыть двери и окна

+немедленно выключить газ, отключить электроприборы, засыпать песком или накрыть одеялом очаг возгорания

нет правильного ответа

Работать с автоклавом и дистиллятором могут только

лица, достигшие 18 лет, прошедшие специальное обучение

+лица, достигшие 18 лет, прошедшие курсовое обучение, аттестацию в квалификационной комиссии и получившие соответствующие удостоверения

лица, достигшие 18 лет, получившие аттестат о среднем образовании

нет правильного ответа

Световая комната предназначена для

+инкубации культур

стерильных пересадок клеток и тканей растений

приготовления питательных сред

нет правильного ответа

Операционная комната предназначена для

инкубации культур

+стерильных пересадок клеток и тканей растений

приготовления питательных сред

нет правильного ответа

Ламинар-бокс предназначен для

инкубации культур

+стерильных пересадок клеток и тканей растений

приготовления питательных сред

нет правильного ответа

Моечная и автоклавная предназначена для

инкубации культур

стерильных пересадок клеток и тканей растений

+мытья и стерилизации лабораторной посуды

нет правильного ответа

Автоклав используют для

приготовления питательных сред

+стерилизации питательных сред

инкубации культур

нет правильного ответа

Сушильный шкаф используют для

приготовления питательных сред

+стерилизации лабораторной посуды

инкубации культур

нет правильного ответа

Лабораторные инструменты стерилизуют с помощью

автоклава

+сушильного шкафа
ультрафиолетовых ламп
нет правильного ответа

Стерильность в ламинар-боксе поддерживают с помощью
автоклава
сушильного шкафа
+ультрафиолетовых ламп
нет правильного ответа

В операционной комнате должны находиться
электроплитки, аналитические весы
дистиллятор, автоклав
люминисцентные лампы, полки
+ламинар-боксы, ультрафиолетовые лампы

В световой комнате должны находиться
электроплитки, аналитические весы
дистиллятор, автоклав
+люминисцентные лампы, полки
ламинар-боксы, ультрафиолетовые лампы

В моечно-автоклавной комнате должны находиться
электроплитки, аналитические весы
+дистиллятор, автоклав
люминисцентные лампы, полки
ламинар-боксы, ультрафиолетовые лампы

В комнате для приготовления питательных сред должны находиться
+электроплитки, аналитические весы
дистиллятор, автоклав
люминисцентные лампы, полки
ламинар-боксы, ультрафиолетовые лампы

Стерилизацию лабораторной посуды осуществляют
+сухим жаром в сушильном шкафу или влажным жаром в автоклаве
протираанием спиртом
кипячением
нет правильного ответа

Лабораторный инструмент можно стерилизовать
+кипячением в течение 30 мин
автоклавированием в течение 30 мин
в сушильном шкафу в течение 30 мин
протираанием спиртом

Стерилизация питательных сред осуществляется
+автоклавированием
в сушильном шкафу
добавлением спирта
нет правильного ответа

Стерилизацию инструментов можно проводить

+в сушильном шкафу при + 140° С в течении 2 часов
 автоклавированием в течение 30 мин
 в сушильном шкафу в течение 30 мин
 протиранием спиртом

Таблица 3.1 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.

Модуль 2. Биотехнология как наука и отрасль производства. Биотехнология в АПК. Использование методов биотехнологии в защите растений, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции, получении кормового белка, аминокислот, ферментов и других биологически активных веществ. Биотехнологические методы в микробиологии, решении проблемы биологического азота утилизации сельскохозяйственных отходов, защите окружающей среды.

Тестовые задания

Выберите один вариант ответа

Процесс превращения углеводов растений в ферментере в разнообразные вещества с помощью микроорганизмов называют

биосинтезом

биолокацией

+биоконверсией

нет правильного ответа

К биотехнологическим процессам относится производство

+молочнокислых продуктов, сыра

оборудования для биолaborаторий
консервированных продуктов
нет правильного ответа

К биотехнологическим процессам относится

мочка льна, вспашка почвы
+пивоварение, квашение овощей
виноделие, уборка урожая
производство сыра, фумигация

Методами биотехнологии в пищевой промышленности получают...

искусственный белок
аминокислоты и органические кислоты
пищевые красители и ароматизаторы
витамины
+ все перечисленные методы

К биотехнологическим процессам относится

+мочка льна, виноделие
вспашка почвы, пивоварение
уборка урожая, квашение овощей
производство сыра, фумигация

К биотехнологическим процессам относится

мочка льна, фумигация
вспашка почвы, пивоварение
уборка урожая, квашение овощей
+производство сыра, виноделие

К биотехнологическим процессам относится

мочка льна, вспашка почвы
фумигация, квашение овощей
виноделие, уборка урожая
+производство сыра, пивоварение

Аппараты для культивирования микроорганизмов называются

центрифуги
+термостаты
ферментеры
нет правильного ответа

Для стерилизации и поддержания внутри ферментера определенной температуры используют

электромешалки
+паровые рубашки
эрлифт
нет правильного ответа

Для перемешивания жидкости в ферментере пропусканием через нее пузырьков воздуха используют

электромешалки
паровые рубашки

+эрлифт
нет правильного ответа

Биогазовые установки предназначены для производства
биотоплива
+биогаза и удобрения
антибиотиков
нет правильного ответа

Пластмассы на основе крахмала получают с помощью
Azospirillum
Salmonella enteritidis
+Pollularia pollulans
нет правильного ответа

В переработке молока и производстве молочных продуктов используют
амилазу
пектиназу
хитиназу
+лактазу

Действующим началом ризоторфина являются
+клубеньковые бактерии
ассоциативные бактерии
свободноживущие бактерии
нет правильного ответа

Действующим началом азотобактерина являются
клубеньковые бактерии
ассоциативные бактерии
+свободноживущие бактерии
нет правильного ответа

Диазотрофы это...
клубеньковые бактерии
+ассоциативные бактерии
свободноживущие бактерии
нет правильного ответа

Цианобактерии это...
клубеньковые бактерии
ассоциативные бактерии
+свободноживущие бактерии
нет правильного ответа

К свободноживущим азотфиксаторам относятся
азоспирилла
+азотобактер, клостридии
сальмонелла
нет правильного ответа

К ассоциативным бактериям относятся

+азоспирилла
азотобактер
клубеньки
нет правильного ответа

При внесении азота в составе минеральных удобрений загрязняется окружающая среда, а растения усваивают лишь

30 %
+40 %
50 %
60 %

Биологический азот, усвоенный из атмосферы азотфиксирующими микроорганизмами, используется

30 %
50 %
60 %
+100 %

Цианобактерии при благоприятных условиях могут усваивать азота

от 200 до 500 кг/га
+от 20 до 50 кг/га
от 2 до 5 кг/га
нет правильного ответа

При производстве энтомопатогенных биопрепаратов выращивают непосредственно на питательных средах

+бактерии и грибы
вирусы
насекомые
нет правильного ответа

При производстве энтомопатогенных биопрепаратов размножаются в клетках насекомых, культивируемых на питательных средах

бактерии и грибы
+вирусы
насекомые
нет правильного ответа

Для размягчения хитинового покрова и облегчения проникновения бактерий внутрь тела насекомых при использовании бактериальных препаратов применяют

амилазу
пектиназу
+хитиназу
лактазу

Для осветления соков и вин, для мочки прядильных растений применяют

амилазу
+пектиназу
хитиназу
лактазу

Методами биотехнологии в пищевой промышленности получают...

искусственный белок
аминокислоты и органические кислоты
пищевые красители и ароматизаторы
витамины
+ все перечисленные вещества

Вопросы к коллоквиуму

1. Биотехнология как наука и отрасль производства.
2. Краткая история развития биотехнологии.
3. Использование клеточной и тканевой биотехнологии в растениеводстве.
4. Меры безопасности при работе с автоклавом.
5. Основные требования к лаборатории культуры изолированных клеток и тканей.
6. Методы стерилизации исходного растительного материала.
7. Меры безопасности при работе в ламинар-боксе.
8. Биотехнология в решении проблемы биологического азота.
9. Методы стерилизации инструментов.
10. Питательные среды, значение компонентов питательных сред
11. Методы стерилизации лабораторной посуды.
12. Создание асептических условий в лаборатории.
13. Методы стерилизации растительного материала.
14. Методика приготовления маточных растворов.
15. Методика приготовления питательных сред.
16. Биотехнология в пищевой промышленности.
17. Биотехнология в решении проблемы утилизации сельскохозяйственных отходов.
18. Биотехнология в производстве биоудобрений.
19. Биотехнология в производстве средств защиты растений.
20. Применение биоконверсии в сельскохозяйственном производстве.

Таблица 3.2 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но допускает неточности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности.
--	--	--	---

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 3. Клеточная и тканевая биотехнология. Культивирование клеток и тканей in vitro.

Тестовые задания

Выберите один вариант ответа

Первым исследователем, занявшимся установлением минимального размера экспланта на срезах корня свеклы и одуванчика и сегменты стебля тополя, был...

+ Карл Рехингер

Мольяр

Уайт

Готре

Впервые процесс образования каллуса из кусочков растительных тканей наблюдали исследователи...

Боннэ и Сакс

+ Х. Фехтинг и Г. Габерландт

Уайт и Готре

Мурасиге и Скуг

Возможность долгого культивирования растений в условиях in vitro за счет, периодического пересаживания их на свежую питательную среду, показали исследователи...

Боннэ и Сакс

Х. Фехтинг и Г. Габерландт

+ Уайт и Готре

Мурасиге и Скуг

Каллусную ткань можно получить из:

стеблей

почек

цветков

пыльников

+ всех частей растений

Гетерогенность каллусной ткани вызывают:

первичный эксплант

состав питательной среды

число субкультивирований
+ все перечисленные факторы

Каллусную ткань не рекомендуется применять для:

получения веществ вторичного синтеза
+ размножения растений
клеточной селекции
получения суспензионной культуры
всех перечисленных процессов

Нормальные клетки растений от опухолевых морфологически
отличаются

+ не отличаются
свой вариант ответа

Суспензионные культуры характеризуются

+ высокой агрегатированностью
образованием групп из 5-10 клеток
одиночными клетками
свой вариант ответа

Суспензионную культуру получают из:

+ каллусной ткани
первичного экспланта
всех перечисленных структур
свой вариант ответа

Протопласты растительных клеток были впервые выделены:

ферментативно
+ механически
свой вариант ответа

Может ли протопласт служить первичным эксплантом для размножения растений in vitro:

+ да
нет

Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?

+ получение трансгенных растений
синтез вторичных соединений растений
изучение азотфиксации
получение кормовых белков

Новообразование клеток и тканей путем размножения называется:

дифференциация
дедифференциация
+ пролиферация

Каллусная ткань состоит из клеток:

дифференцированных
паренхимных
+ дедифференцированных

меристематических
половых.

Как часто пересаживают каллусную ткань на свежую питательную среду?

через 1 нед
через 2 нед
+ через 3 нед
через 4 нед

Каллусная ткань

+ гетерогенна
гомогенна

Опухолевые клетки растений в культуре

гормонозависимы
+ гормоннезависимы

Суспензионная культура предполагает выращивание дедифференцированных клеток на среде:

+ жидкой
твердой
на всех перечисленных средах

Суспензионная культура служит источником для:

получения веществ вторичного синтеза
проведения клеточной селекции
получения изолированных протопластов
+ всех перечисленных работ

При механическом выделении протопластов клетки погружают в:

плазмолитик
+ фермент
воду
спирт

Для обеспечения генетической стабильности клонируемого материала в качестве экпланта предпочтительнее использовать ткани

старые
+ молодые
не имеет значения

Соматическая гибридизация – это слияние:

+ соматических протопластов
половых клеток
каллусных клеток

Свойство тотипотентности растительной клетки лежит в основе получения:

биологически активных веществ
+ растений-регенерантов
веществ вторичного синтеза

Неорганизованная пролиферирующая ткань, состоящая из дедифференцированных клеток, называется:

- меристематическая ткань
- суспензионная культура
- паренхимная ткань
- + каллусная ткань

Метод «кормящего слоя» используют для культивирования:

- паренхимной ткани
- + одиночных клеток
- изолированных зародышей
- изолированных протопластов

Для вычленения экспланта лучше использовать

- + молодые ткани растений в период вегетации
- зрелые ткани растений в период вегетации
- молодые ткани растений в период покоя
- зрелые ткани растений в период покоя

Наиболее пластичны с точки зрения способности к морфогенезу in vitro

- + незрелые ткани и органы
- зрелые ткани и органы
- старые ткани и органы
- нет правильного ответа

Особенно удобны в качестве эксплантов

- меристемы, основания побегов, пазушные почки и зрелые ткани
- меристемы, основания побегов, пазушные почки и незрелые ткани
- + меристемы, верхушки побегов, пазушные почки и незрелые ткани
- меристемы, верхушки побегов, пазушные почки и зрелые ткани

Выше пластичность эксплантов

- + из однолетних растений
- из многолетних растений
- из двулетних растений
- нет правильного ответа

Растения-регенеранты культивируют in vitro при

- температуре +30° С, освещенности 50 люкс
- температуре +15° С, освещенности 500 люкс
- температуре +20° С, освещенности 50 люкс
- + температуре +25° С, освещенности 5000 люкс

Оптимальная влажность воздуха в культивационном помещении

- 20-30%
- 40-50%
- + 60-70%
- 80-90%

Длительность светового периода в инкубационном помещении составляет

- 8 ч
- 10 ч

+16 ч

20 ч

Обычно каллус культивируют при

+ температуре +25° С, в темноте

температуре +25° С, освещенности 5000 люкс

температуре +15° С, в темноте

температуре +15° С, освещенности 5000 люкс

Каллусная культура — это

+неорганизованная пролиферирующая ткань, состоящая из дедифференцированных клеток

культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде

изолированные протопласты после восстановления ими клеточной стенки

нет правильного ответа

Суспензионная культура — это

неорганизованная пролиферирующая ткань, состоящая из дедифференцированных клеток

+культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде

изолированные протопласты после восстановления ими клеточной стенки

нет правильного ответа

Источниками отдельных клеток не могут быть

клеточные суспензии

мацерация тканей растений (например, мезофилла листа)

изолированные протопласты после восстановления ими клеточной стенки

+одревесневшие ткани

Для получения оздоровленных растений эксплант вычлняют из

мезофила листа

эндосперма

+апикальной меристемы

сердцевинной паренхимы

Для получения суспензионных культур можно использовать

+каллус

черешок листа

апикальные меристемы

нет правильного ответа

Для получения суспензионных культур можно использовать

черешок листа

+мезофилл листа

апикальные меристемы

нет правильного ответа

На питательной среде без гормонов могут расти

+опухолевые и «привычные» ткани

растения-регенеранты

апикальные меристемы

нет правильного ответа

Для получения суспензионных культур лучше использовать каллус
плотный
средний
+рыхлый
нет правильного ответа

Однородные по генотипу растения-регенеранты получают из
каллуса
протопластов
+меристем
нет правильного ответа

В качестве стерилизаторов используют растворы
абсцизовой кислоты
+сулеймы
индолилуксусной кислоты
нет правильного ответа

В качестве стерилизаторов можно использовать растворы
+диацетида
абсцизовой кислоты
индолилуксусной кислоты
нет правильного ответа

Устойчивы к большинству дезинфектантов
+споры микроорганизмов в состоянии покоя
микроорганизмы в состоянии активной жизнедеятельности
микроорганизмы в период размножения
нет правильного ответа

Для эффективного освобождения от вирусов используют экспланты меристем
размером
1-2 мм
0,1-0,2 мм
0,5-1 см
0,01-0,02 мм

Основоположниками метода культуры тканей и клеток у высших растений
считаются
Уотсон и Крик
Гуха и Магешвари
Скуг и Миллер
+Уайт и Готре

Впервые успешное культивирование растительных тканей на синтетических
питательных средах осуществили
Уотсон и Крик
Гуха и Магешвари
+Уайт и Готре
Скуг и Миллер

Культивирование одиночных клеток затруднительно, так как

отдельная клетка слишком активно делится

+отдельная клетка не делится в тех условиях, в которых хорошо растет каллусная ткань

отдельная клетка делится в тех условиях, в которых плохо растет каллусная ткань

нет правильного ответа

Для индукции делений отдельных клеток можно использовать

максимальный объём среды

+"кормящий слой"

"ткань-донор"

нет правильного ответа

Для индукции делений отдельных клеток можно использовать

+минимальный объём среды

"кормящийся слой"

"ткань-донор"

нет правильного ответа

Для индукции делений отдельных клеток можно использовать

максимальный объём среды

"кормящийся слой"

+"ткань-няньку"

нет правильного ответа

Кондиционирование среды – это

добавление в нее питательной среды от покоящихся клеток

+добавление в нее питательной среды от интенсивно делящейся культуры клеток

добавление в нее каллусной культуры клеток

нет правильного ответа

Прямой соматический эмбриогенез – это

+образование зародышеподобных структур непосредственно из соматических клеток

образовании вегетативных зародышей из каллуса

стерильная культура зиготических зародышей

нет правильного ответа

Непрямой соматический эмбриогенез– это

образование зародышеподобных структур непосредственно из соматических клеток

+образовании вегетативных зародышей из каллуса

стерильная культура зиготических зародышей

нет правильного ответа

Культура зародышей – эмбриокультура – это

образование зародышеподобных структур непосредственно из соматических клеток

образовании вегетативных зародышей из каллуса

+стерильная культура зиготических зародышей

нет правильного ответа

Таблица 3.3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне

достижения компетенции (части компетенции)	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но допускает неточности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности.

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 4. Культура клеток, органов и тканей в селекции растений.

Тестовые задания

Выберите один вариант ответа

Выберите один правильный вариант:

Клеточная селекция с использованием каллусной ткани относится к:

- + основным методам селекции in vitro
- вспомогательным методам селекции in vitro
- является самостоятельным методом

Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?

- + получение трансгенных растений
- синтез вторичных соединений растений
- изучение азотфиксации
- получение кормовых белков

Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к основным методам, ускоряющим селекционный процесс?

- + соматическая гибридизация

криосохранение
культура изолированных зародышей
получение изолированных зародышей

Каким методом можно преодолеть постгамную несовместимость растений?

оплодотворением in vitro
+ культурой изолированных зародышей
получением гаплоидных растений
клональным микроразмножением
криосохранением

Для получения гаплоидных форм растений используют

эмбриокультуру
+ андрогенез
соматический эмбриогенез
органогенез

Соматической или неполовой гибридизацией называется метод

оплодотворения in vitro
культивирования семян и гибридных зародышей
культивирования пыльцы
+ слияния изолированных протопластов

Явление андрогенеза было открыто учеными

Уотсоном и Криком
+ Гуха и Магешвари
Скугом и Миллером
Уайтом и Готре

Материальный носитель наследственности – ген был расшифрован учеными

+ Уотсоном и Криком
Гуха и Магешвари
Скугом и Миллером
Уайтом и Готре

Преодоление прогамной несовместимости осуществляется путем

+ оплодотворения in vitro
культивирования семян и гибридных зародышей
культивирования пыльцы
слияния изолированных протопластов

Преодоление постгамной несовместимости осуществляется путем

оплодотворения in vitro
+ культивирования семян и гибридных зародышей
культивирования пыльцы
слияния изолированных протопластов

Проявляющаяся до оплодотворения несовместимость партнеров называется

постгамная
предгамная
+ прогамная
нет правильного ответа

Проявляющаяся на последующих после оплодотворения этапах несовместимость партнеров называется

- +постгамная
- предгамная
- прогамная
- нет правильного ответа

Физиологическая причина постгамной несовместимости является

- гетеростилия
- отсутствие секрета рыльца пестика у материнского растения
- блокирование роста пыльцевой трубки
- +несоответствие в темпах развития зародыша и эндосперма

Причиной прогамной несовместимости является

- +гетеростилия
- несоответствие в темпах развития зародыша и эндосперма
- токсичность эндосперма
- нет правильного ответа

Генетическая причина постгамной несовместимости

- гетеростилия
- несоответствие в темпах развития зародыша и эндосперма
- токсичность эндосперма
- +блокирование роста первичного корня или почечки зародыша

Причиной прогамной несовместимости может быть

- несоответствие в темпах развития зародыша и эндосперма
- токсичность эндосперма
- +блокирование роста пыльцевой трубки
- нет правильного ответа

Гомозиготные линии можно получить путем

- оплодотворения in vitro
- культивирования семян и гибридных зародышей
- +культивирования пыльцы
- слияния изолированных протопластов

Растение, имеющее в составе генома чужеродный ген, называется:

- +трансгенное растение
- клонированное растение
- гибридное растение
- дигаплоидное растение

Возрастающее доминирование в культуре клеток определенного типа происходит при

- +клеточной селекции
- андрогамене
- соматический эмбриогенез
- органогенез

Не является одним из этапов клеточной селекции

Обработка мутагеном суспензии клеток или протопластов.
Инкубация клеток в жидкой питательной среде.
Перенесение суспензии в селективные условия.
+Выделение экспланта

В качестве химических мутагенов при клеточной селекции применяют

+нитрозогуанидин, нитрозометилмочевиу, метилметансульфонат
фенилуксусную кислоту, нитрозометилмочевиу, метилметансульфонат
1-нафтилуксусную кислоту, нитрозогуанидин, нитрозометилмочевиу
нет правильного ответа

Селективным фактором при клеточной селекции можно использовать

фенилуксусную кислоту, нитрозометилмочевиу, метилметансульфонат
+высокие или низкие значения рН раствора
облучение ультрафиолетом, γ -квантами и нейтронами
нет правильного ответа

В качестве физических мутагенов при клеточной селекции применяют

низкие температуры
высокую засоленность
+облучение ультрафиолетом, γ -квантами и нейтронами
нет правильного ответа

В качестве селективного фактора при клеточной селекции применяют

фенилуксусную кислоту, нитрозометилмочевиу, метилметансульфонат
+низкие температуры, высокую засоленность
облучение ультрафиолетом, γ -квантами и нейтронами
нет правильного ответа

Преимуществами клеточной селекции растений являются

+отсутствие сезонности в работе, экономия посевных площадей
сезонность в работе, экономия посевных площадей
отсутствие сезонности в работе, значительные размеры посевных площадей
сезонность в работе, значительные размеры посевных площадей

Преимуществами клеточной селекции растений являются

возможность быстро получать новые формы растений, сезонность в работе
+возможность быстро получать новые формы растений, отсутствие сезонности в работе
длительные сроки получения новых форм растений, сезонность в работе
длительные сроки получения новых форм растений, отсутствие сезонности в работе

Преимуществами клеточной селекции растений являются

+экономия посевных площадей, возможность быстро получать новые формы растений
значительные размеры посевных площадей, возможность быстро получать новые формы растений
экономия посевных площадей, длительные сроки получения новых форм растений
значительные размеры посевных площадей, длительные сроки получения новых форм растений

Преимуществами клеточной селекции растений являются

огромное количество подопытных особей, длительные сроки получения новых форм растений

небольшое количество подопытных особей, длительные сроки получения новых форм растений

+огромное количество подопытных особей, возможность быстро получать новые формы растений

небольшое количество подопытных особей, возможность быстро получать новые формы растений

Полиплоидные растения получают путем обработки изолированных протопластов гиббереллином

+колхицином

пенициллином

нет правильного ответа

Полиплоидные растения по сравнению с диплоидными обладают

более крупными органами и низкой продуктивностью

+более крупными органами и высокой продуктивностью

более мелкими органами и низкой продуктивностью

более мелкими органами и высокой продуктивностью

Полиплоидные растения можно получить путем

оплодотворения in vitro

культивирования семян и гибридных зародышей

культивирования пыльцы

+ слияния изолированных протопластов

Скрестить несовместимые в половом отношении растения можно путем

оплодотворения in vitro

культивирования семян и гибридных зародышей

культивирования пыльцы

+ слияния изолированных протопластов

Поверхность изолированных протопластов обычно несет

положительный заряд

+отрицательный заряд

нейтральна

нет правильного ответа

Для придания поверхности протопласта положительного заряда проводят обработку

фунгицидом

стрептоцидом

+фосфолипидом

нет правильного ответа

Для увеличения количества слияний протопластов в желаемой комбинации часть их обрабатывают

фунгицидом

стрептоцидом

+фосфолипидом

нет правильного ответа

Изолированные протопласты можно получить с помощью

генной инженерии

+растворения клеточной стенки ферментами
андрогенеза
нет правильного ответа

Гаплоидные растения имеют

+одинарный набор хромосом
двойной набор хромосом
тройной набор хромосом
кратно увеличенный набор хромосом

Диплоидные растения имеют

одинарный набор хромосом
+двойной набор хромосом
тройной набор хромосом
кратно увеличенный набор хромосом

Полиплоиды имеют

одинарный набор хромосом
двойной набор хромосом
тройной набор хромосом
+кратно увеличенный набор хромосом

Тетраплоиды имеют

одинарный набор хромосом
двойной набор хромосом
тройной набор хромосом
+4-хкратно увеличенный набор хромосом

Превратить гаплоид в фертильное полностью гомозиготное диплоидное растение можно с помощью

андрогенеза
+колхицина, индуцирующего полиплоидию
эмбриокультуры
нет правильного ответа

Превратить гаплоид в фертильное полностью гомозиготное диплоидное растение можно при

+слиянии гаплоидных протопластов
андрогенезе
эмбриокультуре
нет правильного ответа

Гаплоидные растения ценны тем, что

имеют более крупные, чем у диплоидов органы
имеют более высокую, чем у диплоидов продуктивность
+лишены летальных и сублетальных наследственных факторов
нет правильного ответа

Получение гаплоидных растений культивированием целых пыльников имеет недостаток

+возникают растения различной пloidности
возникают растения одинаковой пloidности

возникают растения увеличенной ploидности
нет правильного ответа

Таблица 3.4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но допускает неточности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности.

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 5. Клональное микроразмножение растений. Методы получения оздоровленного посадочного материала культур.

Тестовые задания

Выберите один вариант ответа

Сколько существует этапов микроклонального размножения?

- 2
- 3
- + 4
- 5

К недостаткам метода микроклонального размножения можно отнести:

возможность проведения работ круглый год
ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития
+ высокую трудоемкость процесса
получение генетически однородного посадочного материала

Микроразмножение растений – это метод:

семенного размножения
+ вегетативного размножения
и семенного и вегетативного размножения

Первооткрывателем метода микроклонального размножения является:

Матес,
Уэбстер
+ Морель
Дарвин

При микроразмножении in vitro часто используют питательные среды:

Мурасиге и Скуга,
Линсмайера и Скуга
Гамборга и Хеллера
+ все из перечисленных

Физические факторы, которые необходимо поддерживать на определенном уровне при выращивании растений в культуральном боксе (световой комнате) – это:

относительная влажность воздуха
температура в помещении
фотопериод
+ все перечисленные факторы

Причиной гибели первичного экспланта обычно является накопление в тканях

ауксинов
цитокининов
+ фенолов
углеводов

На микроклональное размножение оказывают влияние:

гормоны,
минеральные соли
витамины и углеводы
+ все перечисленные элементы

При адаптации пробирочных растений:

растения пересаживают в почву с легким гранулометрическим составом
корни отмывают от остатков питательной среды
создают повышенную влажность воздуха
растения подкармливают минеральными солями
+ проводят все перечисленные мероприятия

Что такое витрификация побегов?

формирование побегов с укороченными междоузлиями
+ формирование оводненных побегов
формирование побегов с измененной листовой пластинкой

формирование побегов с дефектными корнями

Полистероловые платы используют для:

клонирования растений

адаптации растений

+ тестирования растений на наличие вирусной инфекции

тестирования растений на содержание витаминов

К достоинствам клонального микроразмножения растений относится

невозможность получать оздоровленные растения

+ возможность получать оздоровленные растения

высокая стоимость растений

нет правильного ответа

К достоинствам клонального микроразмножения растений относится

возможность размножать растения, которые легко размножаются вегетативно

+ возможность размножать растения, которые совсем не размножаются вегетативно

высокая стоимость растений

нет правильного ответа

К достоинствам клонального микроразмножения растений относится

+ отсутствие сезонности в работе

сезонность в работе

высокая стоимость растений

нет правильного ответа

К достоинствам клонального микроразмножения растений относится

+ чрезвычайно высокий коэффициент размножения

чрезвычайно низкий коэффициент размножения

чрезвычайно высокая стоимость растений

нет правильного ответа

Активировать развитие уже существующих в растении меристем можно на:

апексе стебля

пазушных и спящих почках

интеркалярных зонах стебля

+ всех перечисленных органах

Какие факторы необходимо учитывать при микроразмножении растений?

выбор стерилизующего агента

состояние питательной среды

физиологический возраст растения-донора и первичного экспланта

+ все перечисленные факторы

Оздоровление растений методом химиотерапии предполагает:

вымачивание растений в растворах регуляторов роста

добавление в питательную среду витаминов

вымачивание растений в растворах пестицидов

+ добавление в питательную среду антибиотиков

Методом ИФА проводят анализ растительного материала на наличие в них:

бактериальной инфекции
+ вирусной инфекции
скрытых стадий насекомых вредителей
остаточных количеств пестицидов

Клонировать растения можно:

осенью
зимой
весной
летом
+ в любое время года

Сколько существует методов клонального микроразмножения?

2
3
+ 4
5

Термин «клон» (от греч. клон - отпрыск) был предложен:

+ Вэббером
Скугом
Дарвином
Тимирязевым

В результате клонального микроразмножения получают:

растения, генетически идентичные между собой
+ растения, генетически идентичные между собой и растением-донором
растения, генетически не однородные между собой и растением-донором

К преимуществам метода микрклонального размножения можно отнести:

высокие затраты на лабораторное оборудование
высокие затраты на энергообеспечение
довольно высокую стоимость продукции
+ более высокий коэффициент размножения, по сравнению с традиционными методами

Какие приемы необходимо применять для оздоровления посадочного материала от вирусов?

+ химиотерапию
термотерапию
изолированные меристемы
все перечисленные приемы

На каком этапе микрклонального размножения проводят операции по выбору растения-донора, изолированию и стерилизации экспланта:

2 этапе
3 этапе
+ 1 этапе
4 этапе

Каким методом микрклонального размножения можно получать генетически однородный посадочный материал?

индукцией образования адвентивных почек

соматическим эмбриогенезом
дифференциацией адвентивных почек тканями экспланта
+ всеми перечисленными методами

Метод активации развития существующих в растении меристем основывается на:

+ снятии апикального доминирования
образовании адвентивных почек в базальной части побега
образовании каллусной ткани
всех перечисленных процессах

Безвирусные орхидеи in vitro впервые получил:

Матес
Уэбстер
+ Морель
Дарвин

Питательная среда Мурасиге и Скуга названа в честь:

1 автора
+ 2 авторов
3 авторов
более авторов

Возникновение адвентивных почек непосредственно тканями экспланта можно добиться из сегментов:

изолированного зародыша
листа
стебля
+ всех перечисленных органов

При избыточном накоплении CO₂ и этилена в культуральном сосуде может возникнуть явление:

дифференциации побегов
укоренения побегов
пролиферации побегов
+ витрификации побегов

По изменению окраски растворов в лунках платы определяют:

+ степень заражения вирусной инфекцией
степень заражения бактериальной инфекцией
наличие питательных веществ
наличие фитогормонов

Наилучшее время года для адаптации пробирочных растений:

зима
+ весна,
лето
осень
без разницы

На этапе адаптации оздоровленных растений к условиям теплицы от остатков питательной среды избавляются путем промывания корней в растворе:

перекиси водорода
+ перманганата калия

гипохлорита натрия
дистиллированной воды

Оздоровление растений методом термотерапии предполагает:

выдерживание растений в кипящей воде

выдерживание растений в духовке при температуре 150°C

+ выдерживание растений в термокамерах при температуре 25-37°C

автоклавирование растений

Таблица 3.5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но допускает неточности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности.

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 6. Механизмы регуляции роста и развития растений в биотехнологии. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста растений в биотехнологии.

Тестовые задания

Выберите один вариант ответа

В качестве ауксинов используют

ИМК, ИУК, 6-БАП

6-БАП, кинетин, зеатин

ИМК, кинетин, 2,4Д

+ ИМК, ИУК, 2,4Д

В качестве цитокининов используют

ИМК, ИУК, 6-БАП

+ 6-БАП, кинетин, зеатин

ИМК, кинетин, 2,4Д

ИМК, ИУК, 2,4Д

Регуляторы роста необходимы для

питания растений in vitro

+управления процессом регенерации in vitro

оздоровления растений in vitro

нет правильного ответа

Образование корней у растений-регенерантов подавляет

ИУК

ИМК

НУК

+высокая интенсивность света

Усиливает растяжения клеток

ауксин

цитокинин

+гиббереллин

абсцизовая кислота

Состояние глубокого покоя связано с накоплением в тканях растений

ауксина

цитокинина

гиббереллина

+ кислоты

Снятие апикального доминирования обуславливает

ауксин

+цитокинин

гиббереллин

абсцизовая кислота

Состояние глубокого покоя связано с накоплением в тканях растений

ауксина

цитокинина

гиббереллина

+жасминовой кислоты

Для образования каллуса в питательную среду добавляют

6-БАП

ИМК

+2,4 Д

нет правильного ответа

На этапе введение в культуру используют

+6-БАП 0,5-1 мг/л

6-БАП 5-10 мг/л

ИМК 0,5-1 мг/л

ИМК 5-10 мг/л

На этапе собственно микроразмножение используют

+6-БАП 0,5-1 мг/л

6-БАП 5-10 мг/л

ИМК 0,5-1 мг/л

ИМК 5-10 мг/л

На этапе укоренение in vitro используют

6-БАП 0,5-1 мг/л

6-БАП 5-10 мг/л

+ИМК 0,5-1 мг/л

ИМК 5-10 мг/л

Для стимулирования побегообразования in vitro в питательную среду добавляют

0,5-2,0 г/л 6-БАП

+0,5-1 мг/л 6-БАП

5-20 мг/л ИМК

0,5-2 г/л ИМК

Для стимулирования корнеобразования in vitro в питательную среду добавляют

0,05-0,2 мг/л ИМК

+0,5-1 мг/л ИМК

5-20 мг/л 6-БАП

0,5-2 г/л 6-БАП

Стимулируют побегообразование in vitro

ИУК, 6-БАП

+ 6-БАП, цитодеф

ИМК, кинетин,

ИМК, 2,4Д

Стимулируют корнеобразование in vitro

ИУК, 6-БАП

6-БАП, цитодеф

+ ИМК, ИУК

ИМК, кинетин

Апикальное доминирование обуславливает

+ауксин

цитокинин

гиббереллин

абсцизовая кислота.

Растяжение клеток обуславливает

ауксин

цитокинин
+гиббереллин
абсцизовая кислота

Синтезируется в апикальных меристемах стебля

+ауксин
цитокинин
гиббереллин
абсцизовая кислота

Синтезируются главным образом в апикальных меристемах корня

ауксин
+цитокинин
гиббереллин
абсцизовая кислота

Природные вещества, вызывающие различные ростовые или формативные эффекты и не обладающие действием удобрений и гербицидов это

феромоны
фитонциды
+фитогормоны
нет правильного ответа

Состояние фитогормональной системы, т. е. соотношение между уровнями фитогормонов, соответствующее определенному этапу органогенеза это

иммунный статус
+ гормональный статус
фитосанитарное состояние
нет правильного ответа

Притягивает питательные вещества и другие фитогормоны

+ауксин
цитокинин
гиббереллин
абсцизовая кислота

Ускоряет созревание плодов

ауксин
цитокинин
гиббереллин
+этилен

Мощным ингибиторным действием обладает

ауксин
цитокинин
гиббереллин
+абсцизовая кислота

Эффектом повышения температуры обладает

абсцизовая кислота
жасминовая кислота
+ салициловая кислота

нет правильного ответа

Мощным ингибиторным действием обладает

ауксин
цитокинин
гиббереллин
+жасминовая кислота

В пыльце отмечена максимальная концентрация

ауксина
цитокинина
гиббереллина
+брасиностероидов

Снимает состояния покоя семян и клубней, что обеспечивает их лучшую всхожесть

ауксин
абсцизовая кислота
+гиббереллин
жасминовая кислота

Для стимуляции корнеобразования в растениеводстве используют раствор

+ауксина
цитокинина
гиббереллина
брасиностероидов

Для повышения коэффициента размножения при клональном микроразмножении применяют

6-БАП и ИМК
2,4Д и ИУК
+ 6-БАП и кинетин
нет правильного ответа

Для задержки старения срезанных зеленных овощей, сдвига пола в женскую сторону, прерывания состояния покоя и стимулирования прорастания семян применяют аналоги

ауксина
+цитокинина
брасиностероидов
нет правильного ответа

Стимулирует образование абсцизовой кислоты

ауксин
цитокинин
гиббереллин
+этилен

Путем микробиологического синтеза из патогенного гриба *Gibberella fujicuroi* получают

ауксин
цитокинин
+гиббереллин
этилен

Для снятия апикального доминирования у плодовых саженцев в питомнике с целью более ранней и качественной закладки кроны используют

ауксин
+ цитокинин
гиббереллин
этилен

Для увеличения размера и массы ягоды бессемянных сортов винограда используют

ауксин
+ цитокинин
гиббереллин
этилен

В генотип растений внедряется чужеродный ген при

клональном микроразмножении
+ генной инженерии
применении регуляторов роста
нет правильного ответа

Трансгенные организмы получают при

клональном микроразмножении
+ генной инженерии
искусственной гибридизации
нет правильного ответа

Наибольшую опасность представляют

клонированные растения
гибридные растения
+ трансгенные микроорганизмы
нет правильного ответа

Генотип растений не изменяется при...

+ клональном микроразмножении
генной инженерии
искусственной гибридизации
нет правильного ответа

Отрицательное воздействие на окружающую среду и человека может оказать

распространение клонированных растений
+ непреднамеренный выпуск генетически измененных организмов
случайное переопыление растений
нет правильного ответа

Во многих странах мира действуют законодательные нормативные акты, которые регулируют деятельность и общественные отношения в области

клонального микроразмножения
+ генной инженерии
искусственной гибридизации
нет правильного ответа

Трансгенный организм получают при

+ внедрении в генотип чужеродных генов
 клонировании
 гибридизации
 нет правильного ответа

Необходим строжайший контроль государственно-правовых служб, ученых и общества при работе с

+ рекомбинантными ДНК
 соматическими гибридами
 клонированными растениями
 нет правильного ответа

Таблица 3.6 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но допускает неточности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности.

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 3. Биобезопасность в биотехнологии. Криосохранение генофонда растений.

Рефераты, доклады, презентации (ИДЗ) на свободную тему

Таблица 3.7 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но допускает неточности в решении типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, выбирает оптимальные способы решения типовых задач в области агрономии.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности, но допускает неточности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применение в профессиональной деятельности.

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет.

ОПК-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

Задания закрытого типа:

1. Свойство тотипотентности растительной клетки лежит в основе получения:

биологически активных веществ
+ растений-регенерантов
веществ вторичного синтеза

2. Клеточная селекция с использованием каллусной ткани относится к:

+ основным методам селекции in vitro
вспомогательным методам селекции in vitro
является самостоятельным методом

3. Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?

+ получение трансгенных растений
синтез вторичных соединений растений
изучение азотфиксации
получение кормовых белков

Задания открытого типа:

1. Поясните, что обозначает понятие выращивание в условиях «in vitro»?

Выращивание живых клеток различных организмов (растений, животных, микроорганизмов) в условиях in vitro предполагает культивирование в культуральных сосудах (пробирках, колбах, и.т.д) на искусственных питательных средах (в стекле).

2. Дайте определение биотехнологии растений

Биотехнология – это наука, разрабатывающая основы новых производственных процессов, базирующихся на использовании биосинтетического потенциала микроорганизмов, растительных и животных клеток, культивируемых на искусственных питательных средах.

3. Каким методом проводят стерилизацию питательных сред?

Питательные среды стерилизуют главным образом в автоклавах насыщенным паром под давлением 0,05-0,2 МПа.

4. Перечислить какие помещения должны быть предусмотрены в биотехнологической лаборатории.

Обычно лаборатория биотехнологии состоит из таких помещений. Это стерильный бокс, где ведутся стерильные работы; комната для приготовления питательных сред, хранения химикатов, оборудования и прочих вспомогательных мелочей; автоклавная. Вынесение автоклавов в отдельную комнату продиктовано требованиями безопасности, поскольку процесс стерилизации идет под давлением и в случае неисправности прибора могут случиться жертвы и разрушения. Световая или культуральная для выращивания в условиях in vitro.

5. Какие части растений можно использовать в качестве эксплантов?

В качестве эксплантов используют меристемы, верхушки побегов, пазушные почки и незрелые ткани.

6. Основоположниками метода культуры тканей и клеток у высших

растений считаются.

Основоположниками метода культуры тканей и клеток у высших растений считаются Ф. Уайт и Р. Готре.

7. На каком явлении основывается метод активации развития существующих в растении меристем?

Метод основывается на снятии апикального доминирования в растении.

ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Задания закрытого типа:

1. При адаптации пробирочных растений:

растения пересаживают в почву с легким гранулометрическим составом
корни отмывают от остатков питательной среды
создают повышенную влажность воздуха
растения подкармливают минеральными солями
+ проводят все перечисленные мероприятия

2. Микроразмножение растений – это метод:

семенного размножения
+ вегетативного размножения
и семенного и вегетативного размножения

3. Полиплоидные растения можно получить путем

оплодотворения in vitro
культивирования семяпочек и гибридных зародышей
культивирования пыльцы
+ слияния изолированных протопластов

Задания открытого типа:

1. Перечислить преимущества клеточной селекции растений.

Экономия посевных площадей, возможность быстро получать новые формы растений, отсутствие сезонности в работе.

2. Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?

К клеточной селекции относится получение трансгенных растений.

3. Каким методом можно преодолеть постгамную несовместимость растений?

Постгамную несовместимость можно преодолеть методом культуры изолированных зародышей.

4. В качестве стерилизующих растворов растительных объектов в биотехнологии можно использовать растворы.

Сулеймы, диацита, перекиси водорода, гипохлорита натрия.

5. Суспензионная культура — это?

Культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде.

6. Каллусная культура — это?

Неорганизованная пролиферирующая ткань, состоящая из дедифференцированных клеток.

7. Какие виды опасности возможны при работе в лаборатории биотехнологии?

Травмирование осколками стеклянной посуды, химический ожог, термический ожог, поражение электротоком.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

Вопросы к зачету

1. Биотехнология как наука и отрасль производства.
2. Краткая история развития биотехнологии.
3. Использование клеточной и тканевой биотехнологии в растениеводстве.
4. Меры безопасности при работе с автоклавом.
5. Основные требования к лаборатории культуры изолированных клеток и тканей.
6. Методы стерилизации исходного растительного материала.
7. Меры безопасности при работе в ламинар-боксе.
8. Биотехнология в решении проблемы биологического азота.
9. Методы стерилизации инструментов.
10. Питательные среды, значение компонентов питательных сред
11. Методы стерилизации лабораторной посуды.
12. Создание асептических условий в лаборатории.
13. Методы стерилизации растительного материала.
14. Методика приготовления маточных растворов.
15. Методика приготовления питательных сред.
16. Биотехнология в решении проблемы утилизации сельскохозяйственных отходов.
17. Биотехнология в производстве биоудобрений.
18. Биотехнология в производстве средств защиты растений.
19. Применение биоконверсии в сельскохозяйственном производстве.
20. Сущность и задачи клеточной селекции.
21. Суспензионные культуры и их использование для получения веществ вторичного синтеза.
22. Культивирование отдельных клеток.
23. Использование методов биотехнологии в оздоровлении посадочного материала
24. Достоинства и недостатки клонального микроразмножения растений.
25. Основные технологические процессы на этапе «введение в культуру».
26. Основные технологические процессы на этапе «собственно микро-размножение».
27. Выбор и подготовка экспланта для культивирования на питательной среде.
28. Основные этапы клонального микроразмножения.

29. Сущность и задачи генетической инженерии.
30. Основные технологические процессы на этапе «адаптации к нестерильным условиям»
31. Особенности культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.
32. Факторы, влияющие на способность эксплантов к регенерации.
33. Условия культивирования растений-регенерантов.
34. Метод активации развития существующих в растении меристем.
35. Основные технологические процессы на этапе «укоренение в пробирках».
36. Каллусные культуры, способы культивирования каллусных тканей.
37. Метод индукции возникновения адвентивных почек непосредственно на экспланте.
38. Генетические особенности каллусных клеток.
39. Морфогенез в каллусных тканях
40. Гормоннезависимые растительные ткани.
41. Значение метода культуры изолированных меристем в системе получения оздоровленного посадочного материала.
42. Сущность и задачи клеточной инженерии.
43. Использование различных типов регенерации в селекции и клональном микроразмножении растений.
44. Достоинства и недостатки клеточной селекции.
45. Криоконсервация.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.	Владеет материалом по теме, демонстрирует знание основных естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, но испытывает затруднения в решении типовых задач в области агрономии.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.	Владеет навыками реализации современных технологий и обоснования их применения в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения.