

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 23.12.2019 09:52:52  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07601e1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
*Шьюрова Н.А.* / Шьюрова Н.А./  
«*27*» *августа* 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ</b>
Направление подготовки	<b>35.03.04 Агрономия</b>
Направленность (профиль)	<b>Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Растениеводство, селекция и генетика</b>
Ведущий преподаватель	<b>Курасова Л.Г., доцент</b>

**Разработчик(и): доцент, Ткаченко О.В.**

*Ткаченко О.В.*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2019**

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	3
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования .....	14

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 699, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-7	«способен использовать микробиологические и биотехнологические методы в практике сельского хозяйства» Формируется в части: «способен использовать биотехнологические методы в практике сельского хозяйства»	ПК-7.2 – использует биотехнологии в практике сельского хозяйства	6	лекции, лабораторные занятия	Письменный опрос, лабораторная работа, собеседование

Примечание:

Компетенция ПК-7 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Микробиология, Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве, а также в ходе прохождения производственной практики: технологическая практика и государственной итоговой аттестации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная	вопросы по темам дисциплины:

		беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень вопросов для устного опроса</li> <li>- задания для самостоятельной работы</li> </ul>
2	письменный опрос	средство контроля, организованное как проверка педагогическим работником письменных ответов обучающегося на вопросы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанные на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	<p>вопросы по темам дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень вопросов для письменного опроса</li> </ul>
3	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы

### Программа оценивания контролируемой дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Введение в биотехнологию	ПК7	Письменный опрос (Входной контроль)
2	Устройство биотехнологической лаборатории.	ПК7	лабораторная работа
3	Промышленные микробиологические производства	ПК7	устный опрос
4	Способы стерилизации в биотехнологии.	ПК7	лабораторная работа
5	Биология клеток растений в культуре in vitro	ПК7	устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
6	Влияние фитогормонов на рост и развитие растений.	ПК7	лабораторная работа
7	Принципы гормональной регуляции <i>in vitro</i>	ПК7	устный опрос
8	Методы культивирования микроорганизмов	ПК7	Письменный опрос (Рубежный контроль)
9	Каллусные и суспензионные культуры растительных клеток	ПК7	устный опрос
19	Приготовление питательных сред.	ПК7	лабораторная работа
11	Клеточная селекция растений	ПК7	устный опрос
12	Техника работы в ламинар-боксе. Получение стерильных проростков из зародышей.	ПК7	лабораторная работа
13	Гаплоидия и соматическая гибридизация	ПК7	устный опрос
14	Получение и культивирование суспензий. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензий.	ПК7	лабораторная работа
15	Микроклональное размножение растений <i>in vitro</i>	ПК7	устный опрос
16	Вычленение апикальных меристем и регенерация растений.	ПК7	лабораторная работа
17	Получение оздоровленного посадочного материала	ПК7	устный опрос
18	Микроклональное размножение растений.	ПК7	лабораторная работа
19	Молекулярные основы генетической инженерии	ПК7	устный опрос
20	Методы культивирования клеток и тканей <i>in vitro</i>	ПК7	Письменный опрос (Рубежный контроль)
21	Маркерные системы полиморфных нуклеотидных последовательностей ДНК	ПК7	устный опрос
22	Методы анализа ДНК	ПК7	лабораторная работа
23	Генетическая инженерия	ПК7	устный опрос
24	Круглый стол: «Использование трансгенных организмов: риски и перспективы»	ПК7	устный опрос
25	Достижения генетической инженерии. Биобезопасность	ПК7	устный опрос
26	Генетическая инженерия	ПК7	Письменный опрос (Рубежный контроль)

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-7, 6 семестр	ПК-7.2 – использует биотехнологии в практике сельского хозяйства	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по использованию биотехнологии в практике сельского хозяйства, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного по использованию биотехнологии в практике сельского хозяйства, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала по использованию биотехнологии в практике сельского хозяйства, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по использованию биотехнологии в практике сельского хозяйства, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

##### **Примерный перечень вопросов**

1. Назовите технологические процессы, в основе которых лежат микробиологические процессы;
2. Фитогормоны растений: классификация, функции.
3. Меристемы растений: классификация, функции.

### 3.2. Доклады

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины  
«Сельскохозяйственная биотехнология»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	История развития биотехнологии.
2	История создания и использование вектора pBR322.
3	Создание и использование вектора на основе фага $\lambda$ .
4	Тест-системы на основе биочипов.
5	Методика ПЦР-анализа ДНК.
6	Секвенирование геномов микроорганизмов.
7	Секвенирование геномов высших организмов.
8	Секвенирование генома человека.
9	Проблема безопасности генно-инженерных исследований.
10	Классификация рисков генно-инженерных исследований.
11	Российское и международное законодательство в сфере регулирования генно-инженерных исследований.
12	Улучшение качества зерна методами генетической инженерии.
13	Получение растений устойчивых к стрессам методами генетической инженерии.
14	Получение растений устойчивых к насекомым методами генетической инженерии.
15	Получение растений устойчивых к болезням методами генетической инженерии.
16	Получение растений устойчивых к гербицидам методами генетической инженерии.
17	Использование методов культуры клеток и тканей растений <i>in vitro</i> в защите растений.
18	Биопрепараты для защиты растений.
19	Биотехнология получения биогаза из отходов сельского хозяйства.
20	Утилизация сельскохозяйственных отходов с помощью биотехнологических методов.
21	Сельскохозяйственная биотехнология и проблема азотфиксации.
22	Биоудобрения.
23	Режимы глубокой заморозки и оттаивания клеточных культур. Криопротекторы.
24	Электрофорез белков каллусов.
25	Иммуноферментный анализ белков каллусов.
26	Геномика – современное направление молекулярной биологии.
27	Биотехнологии получения и применения фитогормонов.
28	Клеточные технологии получения и использование метаболитов растений.
29	Клонирование животных.

### 3.3. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии рабочей программой дисциплины.

#### Перечень тем лабораторных работ:

1. Устройство биотехнологической лаборатории.
2. Способы стерилизации в биотехнологии.
3. Приготовление питательных сред.
4. Техника работы в ламинар-боксе. Получение стерильных проростков из зародышей.

5. Влияние фитогормонов на рост и развитие растений.
6. Получение каллусов из различных эксплантов.
7. Субкультивирование каллусов.
8. Получение и культивирование суспензий. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензий.
9. Вычленение апикальных меристем и регенерация растений.
10. Микроклональное размножение растений.
11. Получение безвирусного посадочного материала методами термотерапии и хемотерапии.
12. Получение микроклубней картофеля *in vitro*.
13. Методы анализа ДНК.
14. Основы ПЦР-анализа нуклеиновых кислот.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология».

### **3.5. Рубежный контроль**

#### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Биотехнология - предмет и методы, направления.
2. Микробиологическое производство – как основное направление биотехнологии.
3. Культура клеток и тканей *in vitro* растений – как направление биотехнологии.
4. Генная инженерия – как направление биотехнологии.
5. Среды и субстраты для культивирования микроорганизмов.
6. Неспецифические и специфические компоненты питательных сред для культивирования микроорганизмов.
7. Характеристика процесса ферментации продуцентов.
8. Конструкция ферментеров.
9. Способы культивирования микроорганизмов.
10. Методы иммобилизации продуцентов.
11. Выделение и очистка продуктов ферментации.
12. Факторы, влияющие на интенсивность ферментации продуцентов.
13. Получение пищевого белка микробиологическим способом.
14. Получение заквасок для производства молочнокислых продуктов.
15. Получение подсластителей и органических кислот микробиологическим способом.
16. Производство дрожжей, продуктов брожения и этанола микробиологическим способом.
17. Производство аминокислот, растворителей, полисахаридов микробиологическим способом.

18. Производство ферментов микробиологическим способом.
19. Требования к штаммам микроорганизмов – продуцентов.
20. Исходный материал для селекции микроорганизмов.
21. Особенности селекции микроорганизмов.
22. Схема селекционного процесса микроорганизмов.
23. Мутационная изменчивость микроорганизмов.
24. Рекомбиногенез микроорганизмов.
25. Сохранение активности штаммов и консервация продуцентов.
26. Хранение сухих биопрепаратов и восстановление активности штаммов.
27. Устройство биотехнологической лаборатории.
28. Способы стерилизации в биотехнологии.
29. Способы стерилизации растительных эксплантов.
30. Состав питательных сред для культивирования растительных эксплантов.
31. Техника работы в ламинар-боксе.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Сохранение клеточных штаммов и мериклонов в пересадочных коллекциях.
2. Депонирование коллекций с помощью физических и химических факторов.
3. Криосохранение клеток, тканей и органов растений.
4. Переработка органических отходов с помощью микроорганизмов. Получение биогаза и биоспиртов.
5. Биологическая очистка почвы и воды от нефтепродуктов.

**Вопросы рубежного контроля № 2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Тотипотентность растительных клеток. Дедифференциация и дифференциация клеток *in vitro*.
2. Особенности подбора растительных эксплантов для культивирования *in vitro*.
3. Вторичная дифференцировка и направления морфогенеза в культуре тканей.
4. Фитогормоны - понятие, спектр биологического действия.
5. Ауксины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия ауксинов.
6. Цитокинины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия цитокининов.
7. Гиббереллины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия гиббереллинов.
8. Абсцизины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия абсцизинов.
9. Этилен. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия этилена.

10. Взаимодействие фитогормонов в растении.
11. Каллусы, понятие, изучение.
12. Цитоморфологическая характеристика каллусов. Консистенция каллусов, морфология.
13. Фазы ростового цикла каллусной культуры. Субкультивирование каллусов.
14. Суспензионные культуры - понятие, получение, использование.
15. Фазы ростового цикла суспензии.
16. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензии.
17. Явление «привыкания» при многократной пересадке. Опухоли: отличия опухолей от каллусов.
18. Вторичные метаболиты. Понятия, основные способы получения.
19. Основные закономерности синтеза метаболитов.
20. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов.
21. Функции вторичных метаболитов в интактном растении.
22. Этапы микроклонального размножения.
23. Метод культивирования апикальных меристем и адвентивных почек.
24. Соматический эмбриоидогенез в культуре каллусных клеток и суспензий.
25. Получение микроклубней.
26. Получение безвирусного посадочного материала.
27. Иммуноферментный анализ и другие способы тестирования материала на содержание вирусов.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Использование метода культивирования клеток и тканей при отдаленной гибридизации.
2. Получение гаплоидов методами гиногенеза, андрогенеза и гаплопродюссера.
3. Клеточная селекция растений на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды.
4. Создание трансгенных растений, устойчивых к болезням и вредителям.
5. Использование вермикультуры и получение биогумуса.
6. Получение биоудобрений.

**Вопросы рубежного контроля № 3**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Способы выделения протопластов.
2. Способы слияния протопластов.
3. Соматическая гибридизация. Получение гетерокарионов и соматических гибридов.
4. Строение и структура ДНК.
5. Репликация и репарация ДНК.

6. Транскрипция и трансляция.
7. Выделение и синтез генов.
8. Получение рекомбинантной ДНК. Банки генов.
9. Методы прямого переноса генов.
10. Перенос генов с помощью векторов. Типы векторов.
11. Практическое использование достижений генной инженерии.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Методы редактирования генома высших организмов.
2. Создание трансгенных растений, устойчивых к болезням и вредителям.
3. Биотехнологические методы создания растений с повышенной способностью к азотфиксации.
4. Использование трансгенных организмов: риски и перспективы.

### **3.6 Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен. К экзаменационному билету прилагаются практические (расчетные) задания.

#### **Вопросы, выносимые на экзамен**

1. Биотехнология - предмет и методы, направления.
2. Микробиологическое производство – как основное направление биотехнологии.
3. Культура клеток и тканей *in vitro* растений – как направление биотехнологии.
4. Генная инженерия – как направление биотехнологии.
5. Среды и субстраты для культивирования микроорганизмов.
6. Неспецифические и специфические компоненты питательных сред для культивирования микроорганизмов.
7. Характеристика процесса ферментации продуцентов.
8. Конструкция ферментеров.
9. Способы культивирования микроорганизмов.
10. Методы иммобилизации продуцентов.
11. Выделение и очистка продуктов ферментации.
12. Факторы, влияющие на интенсивность ферментации продуцентов.
13. Получение пищевого белка микробиологическим способом.
14. Получение заквасок для производства молочнокислых продуктов.
15. Получение подсластителей и органических кислот микробиологическим способом.
16. Производство дрожжей, продуктов брожения и этанола микробиологическим способом.

17. Производство аминокислот, растворителей, полисахаридов микробиологическим способом.
18. Производство ферментов микробиологическим способом.
19. Требования к штаммам микроорганизмов – продуцентов.
20. Исходный материал для селекции микроорганизмов.
21. Особенности селекции микроорганизмов.
22. Схема селекционного процесса микроорганизмов.
23. Мутационная изменчивость микроорганизмов.
24. Рекомбиногенез микроорганизмов.
25. Сохранение активности штаммов и консервация продуцентов.
26. Хранение сухих биопрепаратов и восстановление активности штаммов.
27. Устройство биотехнологической лаборатории.
28. Способы стерилизации в биотехнологии.
29. Способы стерилизации растительных эксплантов.
30. Состав питательных сред для культивирования растительных эксплантов.
31. Техника работы в ламинар-боксе.
32. Сохранение клеточных штаммов и мериклонов в пересадочных коллекциях.
33. Депонирование коллекций с помощью физических и химических факторов.
34. Криосохранение клеток, тканей и органов растений.
35. Переработка органических отходов с помощью микроорганизмов. Получение биогаза и биоспиртов.
36. Биологическая очистка почвы и воды от нефтепродуктов.
37. Тотипотентность растительных клеток. Дедифференциация и дифференциация клеток *in vitro*.
38. Особенности подбора растительных эксплантов для культивирования *in vitro*.
39. Вторичная дифференцировка и направления морфогенеза в культуре тканей.
40. Фитогормоны - понятие, спектр биологического действия.
41. Ауксины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия ауксинов.
42. Цитокинины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия цитокининов.
43. Гиббереллины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия гиббереллинов.
44. Абсцизины. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия абсцизинов.
45. Этилен. Синтез, локализация, перемещение по растению. Спектр биологического действия этилена.
46. Взаимодействие фитогормонов в растении.

47. Каллусы, понятие, изучение.
48. Цитоморфологическая характеристика каллусов. Консистенция каллусов, морфология.
49. Фазы ростового цикла каллусной культуры. Субкультивирование каллусов.
50. Суспензионные культуры - понятие, получение, использование.
51. Фазы ростового цикла суспензии.
52. Определение степени агрегированности и жизнеспособности суспензии.
53. Явление «привыкания» при многократной пересадке. Опухоли: отличия опухолей от каллусов.
54. Вторичные метаболиты. Понятия, основные способы получения.
55. Основные закономерности синтеза метаболитов.
56. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов.
57. Функции вторичных метаболитов в интактном растении.
58. Этапы микрклонального размножения.
59. Метод культивирования апикальных меристем и адвентивных почек.
60. Соматический эмбриогенез в культуре каллусных клеток и суспензий.
61. Получение микроклубней.
62. Получение безвирусного посадочного материала.
63. Иммуноферментный анализ и другие способы тестирования материала на содержание вирусов.
64. Способы выделения протопластов.
65. Способы слияния протопластов.
66. Соматическая гибридизация. Получение гетерокарионов и соматических гибридов.
67. Строение и структура ДНК.
68. Репликация и репарация ДНК.
69. Транскрипция и трансляция.
70. Выделение и синтез генов.
71. Получение рекомбинантной ДНК. Банки генов.
72. Методы прямого переноса генов.
73. Перенос генов с помощью векторов. Типы векторов.
74. Практическое использование достижений генной инженерии.
75. Использование метода культивирования клеток и тканей при отдаленной гибридизации.
76. Получение гаплоидов методами гиногенеза, андрогенеза и гаплопродюссера.
77. Клеточная селекция растений на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды.
78. Создание трансгенных растений, устойчивых к болезням и вредителям.
79. Использование вермикюльтуры и получение биогумуса.
80. Получение биоудобрений.

81. Методы редактирования генома высших организмов.
82. Создание трансгенных растений, устойчивых к болезням и вредителям.
83. Биотехнологические методы создания растений с повышенной способностью к азотфиксации.
84. Использование трансгенных организмов: риски и перспективы.

### **Образец экзаменационного билета**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Саратовский государственный аграрный университет**  
**им. Н.И. Вавилова»**

Кафедра «Растениеводство, селекция и генетика»

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1** **по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»**

1. Биотехнология – предмет и методы, направления.
2. Использование метода культивирования клеток и тканей при отдаленной гибридизации.
3. Рассчитать число адаптированных к почвенным условиям микрорастений, которое можно получить при введении в культуру 1 экспланта картофеля за 1 год при коэффициенте размножения данного вида растения  $K_p=5$  и длительности пассажа  $P=35...40$  дней с учетом затрат времени на введение в культуру *in vitro* 2 месяца и коэффициента адаптации к почвенным условиям  $K_A=0,8$ .

**Зав. кафедрой**

**Н.А. Шьюрова**

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пяти-балльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** правила создания асептических условий, назначение и принцип действия ламинар-боксов и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области био-

технологии и генетической инженерии.

**умения:** подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа.

**владение навыками:** создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов *in vitro*, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.

### Критерии оценки

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li><li>- умение подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li><li>- успешное и системное владение навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур</li></ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии, не допускает существенных неточностей;</li><li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li><li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур</li></ul>

	ственных культур
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** правила создания асептических условий, назначение и принцип действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии.

**умения:** подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред,

в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа.

**владение навыками:** создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов *in vitro*, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур</li> </ul>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сель-</li> </ul>

	скохозяйственных культур
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по созданию асептических условий при работе с культурами <i>in vitro</i>, назначения и принципов действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, идентифицировать патогены на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.3. Критерии оценки выполнения докладов

При выполнении докладов обучающийся демонстрирует:

**знания:** новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии.

**умения:** находить информацию о подборе минерального и гормонального состава селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготовке экс-

плантов для посадки на питательные среды; вычленению апексов; субкультивированию каллусов и суспензии; выращиванию растений-регенерантов, идентификации патогенов на основе иммуноферментного анализа.

**владение навыками:** устного доклада по вопросам создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов *in vitro*, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.

### Критерии оценки выполнения докладов

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание новейших теоретических разработок в области биотехнологии и генетической инженерии</li> <li>- умение находить информацию о подборе минерального и гормонального состава селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготовке эксплантов для посадки на питательные среды; вычленению апексов; субкультивированию каллусов и суспензии; выращиванию растений-регенерантов, идентификации патогенов на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> </ul> <p>успешное и системное владение навыками устного доклада по вопросам создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.</p> <p>-</p>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала о новейших теоретических разработках в области биотехнологии и генетической инженерии, не допускает существенных неточностей в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы,</li> <li>- умение находить информацию о подборе минерального и гормонального состава селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготовке эксплантов для посадки на питательные среды; вычленению апексов; субкультивированию каллусов и суспензии; выращиванию растений-регенерантов, идентификации патогенов на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> </ul> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками устного доклада по вопросам создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.</p> <p>-</p>
<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала о новейших теоретических разработках в области биотехнологии и генетической инженерии, но не знает деталей, допускает неточности</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение находить информацию о подборе минерального и гормонального состава селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготовке эксплантов для посадки на питательные</li> </ul>

	<p>ды; вычленению апексов; субкультивированию каллусов и суспензии; выращиванию растений-регенерантов, идентификации патогенов на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <p>в целом успешное, но не системное владение навыками устного доклада по вопросам создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур.</p> <p>-</p>
<p><b>неудовлетворительно</b></p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала о новейших теоретических разработках в области биотехнологии и генетической инженерии, плохо ориентируется в материале, допускает существенные ошибки</li> <li>- не умеет находить информацию о подборе минерального и гормонального состава селективных сред, в зависимости от целей исследования, подготовке эксплантов для посадки на питательные среды; вычленению апексов; субкультивированию каллусов и суспензии; выращиванию растений-регенерантов, идентификации патогенов на основе иммуноферментного анализа, используя современные методы и показатели такой оценки, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> </ul> <p>обучающийся не владеет навыками устного доклада по вопросам создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i>, приемов и методов работы в ламинар-боксе, оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</p>

**Разработчик(и):** доцент Ткаченко О.В.

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)