

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 27.01.2025 15:48:35  
Уникальный программный код:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1




## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 /Ткаченко О.В./  
« 28 » января 2024 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>КЛЕТОЧНАЯ СЕЛЕКЦИЯ</b>
Направление подготовки	<b>35.04.04 Агрономия</b>
Направленность (профиль) подготовки	<b>Генетика и селекция растений</b>
Квалификация выпускника	<b>магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Форма реализации	<b>сетевая</b>
Кафедра-разработчик	<b>Растениеводство, селекция и генетика</b>
Ведущий преподаватель	<b>Ткаченко О.В., доцент</b>

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

  
(подпись)

Саратов 2024

## 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 .....	4
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.....	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования .....	12

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

В результате изучения дисциплины «Клеточная селекция» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агронимия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 708, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Клеточная селекция»

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-6	«Способен применить методы генетических и селекционных исследований при создании новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений»	ПК – 6.4 – применяет методы клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды	2	лекции, лабораторные занятия	Письменный опрос, лабораторная работа, собеседование
ПК-7	«Способен применять современные биотехнологические методы»	ПК-7.2. - применяет методы клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований	2	лекции, лабораторные занятия	Письменный опрос, лабораторная работа, собеседование

Компетенция ПК-6 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Общая селекция», «Генетика», «Частная генетика и селекция», «Генетика и селекция на устойчивость растений к болезням и вредителям», а также в ходе прохождения производственной практики: технологической практики, Производственная практика: научно-исследовательская работа , и выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Компетенция ПК-7 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве растений , а также в ходе

прохождения производственной практики: технологической практики, Производственная практика: научно-исследовательская работа, и выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 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 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.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы
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.	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для письменного опроса
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 дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	<b>Вводная лекция</b> Понятия, предмет, методы значение в практике сельскохозяйственного производства. Достижения в области культуры клеток растений.	ПК-6, ПК-7	письменный опрос (Входной контроль)
2.	<b>Технические условия культивирования растительных клеток in vitro. Приготовление питательных сред для культивирования растительных клеток in vitro.</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
3.	<b>Технологические основы культивирования клеток и тканей растений в культуре in vitro</b> Экспланты. Создание асептических условий. Питательные среды для культивирования клеток растений. Компоненты питательных сред.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
4.	<b>Техника работы в ламинар-боксе и получение асептических культур клеток и тканей растений in vitro.</b>	ПК-6, ПК-7	устный опрос
5.	<b>Морфогенез в культуре тканей in vitro.</b> Тотипотентность, как основа метода культивирования изолированных клеток растений. Дедифференциация и дифференциация растительных клеток. Морфогенез в культуре тканей in vitro.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
6.	<b>Получение и культивирование дедифференцированных клеток и тканей. Культивирование изолированных клеток в виде суспензий.</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
7.	<b>Каллусы и суспензии.</b> Причины генетической вариабельности клеток в культуре in vitro. Соматоклональная изменчивость.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
8.	<b>Создание пересадочных и депонированных клеточных и тканевых коллекций.</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
9.	<b>Основы гормональной регуляции. Регуляторы роста и развития растений</b> Понятие фитогормонов и фиторегулятора. Классификация гормонов. Ауксины. Цитокинины. Гибберелины. Абсцизины и этилен. Взаимодействие фитогормонов в растениях. Биотехнология получения регуляторов роста растений. Фитогормоны в защите растений	ПК-6, ПК-7	устный опрос
10.	<b>Приготовление селективных питательных сред для отбора на устойчивость биотическим стрессорам</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
11.	<b>Эмбриокультура</b> Эмбриокультура при отдаленной гибридизации. Эмбриокультура в технологии спидбридинга.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
12.	<b>Методы культивирования клеток и тканей растений in vitro: теория и практика</b>	ПК-6, ПК-7	письменный опрос (Рубежный контроль)
13.	<b>Гаплоидия</b> Способы получения гаплоидных растений. Андрогенез in vitro. Гиногенез in vitro. Метод гаплопродюссера. Гаплоидия в селекции растений.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
14.	<b>Определение оптимальной дозы стрессового фактора</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
15.	<b>Микроклональное размножение растений in vitro</b> Преимущества и недостатки метода. Методв микро-	ПК-6, ПК-7	устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	клонального размножения.		
16.	<b>Отбор клеточных линий на селективных питательных средах</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
	<b>Соматическая гибридизация</b> Методы получения протопластов. Методы слияния протопластов. Получение соматических гибридов.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
	<b>Селекция клеточных линий на засухоустойчивость, солеустойчивость и жаростойкость.</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
	<b>Селекция клеточных линий растений на устойчивость к биотическим факторам среды</b> Моделирование биотических стрессовых факторов среды. Двойные растительно-микробные культуры. Селекция на устойчивость к патогенам. Селекция на создание ассоциативных комплексов. Достижения клеточной селекции.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
	<b>Селекция клеточных линий на устойчивость к фитопатогенам</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
	<b>Селекция клеточных линий растений на устойчивость к абиотическим факторам среды</b> Соматическая изменчивость в каллусных культурах. Клеточная селекция: понятие, основные технологические аспекты. Создание селективных сред и факторов in vitro. Отбор на селективном фоне. Моделирование абиотических факторов среды.	ПК-6, ПК-7	устный опрос
	<b>Создание пересадочных и депонированных коллекций</b>	ПК-6, ПК-7	лабораторная работа
	<b>Сохранение клеточных и тканевых культур.</b> Создание коллекций клеточных и тканевых культур. Пересадочные и депонированные культуры. Криосохранение. Режимы глубокой заморозки и оттаивания клеточных культур. Криопротекторы	ПК-6, ПК-7	устный опрос
	<b>Клеточная технологии в селекции растений</b>	ПК-6, ПК-7	письменный опрос (Рубежный контроль)
	Промежуточная аттестация	ПК-6, ПК-7	экзамен

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Клеточная селекция» 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-6, 2 семестр	ПК – 6.4 – применяет методы клеточной селекции для	обучающийся не знает значительной части программного материала, пло-	обучающийся демонстрирует знания только основного	обучающийся демонстрирует знание материала по	обучающийся демонстрирует знание матери-

	создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды й	хo ориентируется в материале по применению методов клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	по применению методов клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	применению методов клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды, не допускает существенных неточностей	применению методов клеточной селекции для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-7 2 семестр	ПК-7.2. - применяет методы клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по применению методов клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований, не знает практику применения материала, допускает существенные	обучающийся демонстрирует знания только основного по применению методов клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в форму-	обучающийся демонстрирует знание материала по применению методов клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по применению методов клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и

		ошибки	лировках, нарушает логическую последовательность в изложении программно-го материала		логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видеоизменении 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. Что такое каллус, каковы методы его получения и культивирования?
2. Что такое суспензия клеток, каковы методы её получения и культивирования?
3. Каковы основные направления морфогенеза в культуре растительных клеток и тканей *in vitro* и каковы методы управления им?

#### 3.2. Доклады

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Клеточная селекция»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	История создания и развития методов клеточной селекции.
2	Роль российских ученых в развитии методов клеточной селекции.
3	Методы длительного культивирования клеточных линий растений.
4	Селекция клеточных линий на продуктивность вторичных метаболитов.
5	Селекция клеточных линий жень-шеня.
6	Культивирование клеточных линий лекарственных растений.
7	Селекция клеточных линий на устойчивость к абиотическим стрессам.
8	Селекция клеточных линий на устойчивость к биотическим стрессам.
9	Использование методов культуры клеток и тканей растений <i>in vitro</i> в защите растений.
10	Сельскохозяйственная биотехнология и проблема азотфиксации.
11	Криоконсервация растительных тканей.
12	Электрофорез белков каллусов.



№ п/п	Темы докладов
1	2
13	Иммуноферментный анализ белков каллусов.
14	Биотехнологии получения и применения фитогормонов.
15	Клеточные технологии получения и использование метаболитов растений.

### 3.3. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии рабочей программой дисциплины.

#### Перечень тем лабораторных работ:

1. Технические условия культивирования растительных клеток *in vitro*.  
Приготовление питательных сред для культивирования растительных клеток *in vitro*.

2. Техника работы в ламинар-боксе и получение асептических культур клеток и тканей растений *in vitro*.

3. Получение и культивирование дедифференцированных клеток и тканей. Культивирование изолированных клеток в виде суспензий.

4. Создание пересадочных и депонированных клеточных и тканевых коллекций.

5. Приготовление селективных питательных сред для отбора на устойчивость биотическим стрессорам.

6. Отбор клеточных линий на селективных питательных средах.

7. Определение оптимальной дозы стрессового фактора.

8. Селекция клеточных линий на засухоустойчивость, солеустойчивость и жаростойкость.

9. Селекция клеточных линий на устойчивость к фитопатогенам.

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

### 3.5. Рубежный контроль

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Клеточная селекция – предмет, методы, значение в практике сельскохозяйственного производства.

2. Питательные среды для культивирования клеток растений. Компоненты питательных сред.

3. Тотипотентность растительных клеток. Дедифференциация и дифференциация клеток *in vitro*.

4. Особенности подбора растительных эксплантов для культивирования *in vitro*.

5. Вторичная дифференцировка и направления морфогенеза в культуре тканей.

6. Каллусы, понятие, изучение. Цитоморфологическая характеристика каллусов. Консистенция каллусов, морфология.
7. Суспензионные культуры - понятие, получение, использование.
8. Метод эмбриокультуры в селекции растений.
9. Перспективы и недостатки использования гаплоидов в селекции арестивных.
10. Метод hap-генов и гиногенеза in vitro.
11. Метод гаплопродюссера.
12. Метод андрогенеза in vitro.
13. Достижения гаплоидной селекции
14. Этапы микроклонального размножения.
15. Метод культивирования апикальных меристем и адвентивных почек.
16. Соматический эмбриогенез в культуре каллусных клеток и суспензий.

*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.

**Вопросы рубежного контроля № 2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Соматическая изменчивость в каллусных культурах.
2. Клеточная селекция: понятие, основные технологические аспекты.
3. Создание селективных сред и факторов in vitro.
4. Отбор на селективном фоне. Моделирование абиотических факторов среды.
5. Моделирование биотических стрессовых факторов среды.
6. Двойные растительно-микробные культуры. Селекция на создание ассоциативных комплексов.
7. Селекция на устойчивость к патогенам.
8. Достижения клеточной селекции.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Вторичные метаболиты. Понятия, основные способы получения.
2. Основные закономерности синтеза метаболитов.
3. Способы регуляции синтеза вторичных метаболитов.
4. Функции вторичных метаболитов в интактном растении.

### **3.6 Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия по дисциплине «Клеточная селекция» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен. К экзаменационному билету прилагаются практические (расчетные) задания.

### Вопросы, выносимые на экзамен

1. Клеточная селекция – предмет, методы, значение в практике сельскохозяйственного производства.
2. Питательные среды для культивирования клеток растений. Компоненты питательных сред.
3. Тотипотентность растительных клеток. Дедифференциация и дифференциация клеток *in vitro*.
4. Особенности подбора растительных эксплантов для культивирования *in vitro*.
5. Вторичная дифференцировка и направления морфогенеза в культуре тканей.
6. Каллусы, понятие, изучение. Цитоморфологическая характеристика каллусов. Консистенция каллусов, морфология.
7. Суспензионные культуры - понятие, получение, использование.
8. Метод эмбриокультуры в селекции растений.
9. Перспективы и недостатки использования гаплоидов в селекции арестивных.
10. Метод hap-генов и гиногенеза *in vitro*.
11. Метод гаплопродюссера.
12. Метод андрогенеза *in vitro*.
13. Достижения гаплоидной селекции Этапы микроклонального размножения.
14. Метод культивирования апикальных меристем и адвентивных почек.
15. Соматический эмбриогенез в культуре каллусных клеток и суспензий.
16. Соматоклональная изменчивость в каллусных культурах.
17. Клеточная селекция: понятие, основные технологические аспекты.
18. Создание селективных сред и факторов *in vitro*.
19. Отбор на селективном фоне. Моделирование абиотических факторов среды.
20. Моделирование биотических стрессовых факторов среды.
21. Двойные растительно-микробные культуры. Селекция на создание ассоциативных комплексов.
22. Селекция на устойчивость к патогенам.
23. Достижения клеточной селекции.

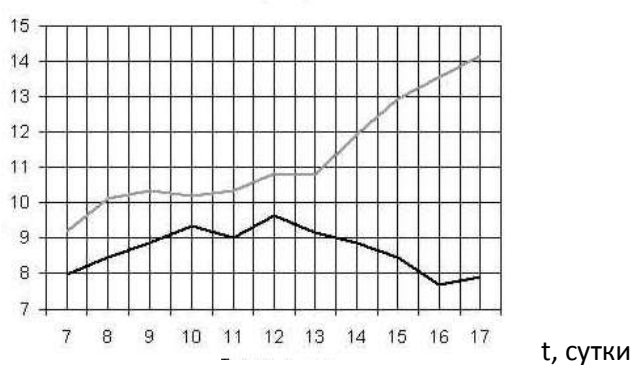
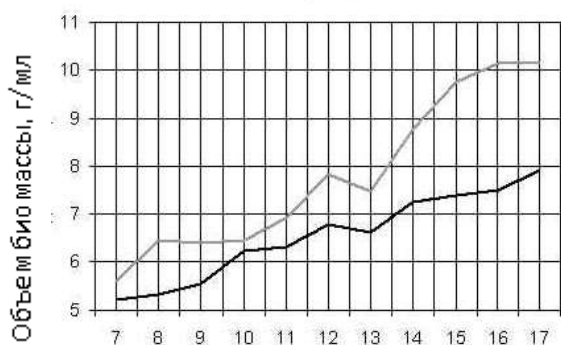
## Образец экзаменационного билета

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 «Клеточная селекция»

1. Клеточная селекция: понятие, основные технологические аспекты.
2. Отбор на селективном фоне. Моделирование абиотических факторов среды.
3. Провести анализ предложенных ростовых кривых клеточных линий, определить оптимальные условия культивирования.



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 «Клеточная селекция» 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 разрабатывают-

ся 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 техники безопасности при работе в биотехнологической

лаборатории, назначение и принцип работы приборов и оборудования при работе с культурами клеток и тканей *in vitro*, состав и способы приготовления питательных сред, способы создания асептических условий и культур клеток и тканей *in vitro*, способы селекции клеточных линий на устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды

**умения:** подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, подбирать состав селективных сред в зависимости от целей исследования

**владение навыками:** применения методов клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды.

### Критерии оценки

<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, 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>
<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, 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</li> </ul>

	ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных 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 техники безопасности при работе в биотехнологической лаборатории, назначение и принцип работы приборов и оборудования при работе с культурами клеток и тканей *in vitro*, состав и способы приготовления питательных сред, способы создания асептических условий и культур клеток и тканей *in*

in vitro, способы селекции клеточных линий на устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды

**умения:** подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты, подбирать состав селективных сред в зависимости от целей исследования

**владение навыками:** применения методов клеточной селекции в практике селекционно-генетических исследований для создания клеточных линий, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- знание материала по созданию асептических условий при работе с культурами in vitro, назначения и принципов действия ламинар-боксов 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 in vitro, 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 in vitro, назначения и принципов действия ламинар-боксов 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 in vitro, 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 клеточной селекции растений.

**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.

**владение навыками:** устного доклада по вопросам клеточной селекции растений.

### 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 содержащие 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 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 не системное владение навыками устного доклада</p>

	<p>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)