

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 25.05.2026 14:17:13
Уникальный программный ключ:
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

20.02.2026 г.

Б1.В.ДВ.02.01

Микроклональное размножение сельскохозяйственных культур

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) Ресурсосберегающие технологии возделывания
сельскохозяйственных культур

Квалификация **Магистр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 4
самостоятельная работа 64

Виды контроля на курсах:
зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	2	2	2	2
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. с.-х. наук, доц., Мефодьев Георгий Анатольевич

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Микроклональное размножение сельскохозяйственных культур" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 20.02.2026 г., протокол № 09.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Елисеева Л.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Елисеева Л.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	знакомство с современными методами размножения растений in vitro.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-11. Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии
ПК-11.1 Планирует консультации по инновационным технологиям в агрономии
ПК-11.2 Проводит консультации по инновационным технологиям в агрономии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	инновационные технологии в агрономии по микроклональному размножению растений
3.2	Уметь:
3.2.1	планировать и проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии по микроклональному размножению растений
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	проведения консультаций по инновационным технологиям в агрономии по микроклональному размножению растений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Технология микроклонального размножения растения							
История клонального микроразмножения растений /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Подготовка лабораторной посуды и вспомогательного материала для работы в условиях in vitro /Ср/	2	4	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Приготовление питательных сред /Ср/	2	4	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения /Лек/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	
Стерилизация растительных объектов /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Оптимизация условий клонального микроразмножения растений /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Микроклональное размножение картофеля /Лаб/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	0	Решение ситуационных задач

Особенности микрклонального размножения разных растений /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Адаптация пробирочных растений к условиям <i>in vivo</i> /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Культура <i>in vitro</i> /Ср/	2	4	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Технология микрклонального размножения растений /Ср/	2	22	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Раздел 2. Оздоровление растений методом апикальных меристем							
Меристемная культура /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Культура апикальной меристемы картофеля /Ср/	2	2	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Оздоровление растений методом апикальных меристем /Ср/	2	16	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Раздел 3. Зачет							
Контроль /Зачёт/	2	4	ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что такое «Клональное микроразмножение растений»?
2. Преимущества клонального микроразмножения растений по сравнению с традиционными методами размножения.
3. Области применения клонального микроразмножения растений.
4. Когда и для каких культур был впервые разработан метод клонального микроразмножения растений.
5. Типы клонального микроразмножения.
6. Размножение растений методом активации существующих в растении меристем.
7. Размножение растений микрочеренкованием и микроклубнями.
8. Размножение растений методом индукции возникновения адвентивных побегов.
9. Получение каллусной ткани с последующей индукцией органогенеза или эмбриоидогенеза. Недостатки этого метода клонального микроразмножения.
10. Чем обусловлена генетическая изменчивость культивируемых клеток растений?
11. Способы оздоровления посадочного материала от вирусов.
12. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
13. Изолирование и стерилизация экспланта.
14. Химический состав питательной среды на разных этапах клонального микроразмножения растений.
15. Аклиматизация микроклонов.
16. Влияние генетических факторов на клональное микроразмножение растений.
17. Какие физические факторы влияют на размножение растений *in vitro*.
18. Роль фитогормонов в микроразмножении растений.
19. Условия, необходимые для микроразмножения растений.
20. Технические трудности клонального микроразмножения.
21. Витрификация и причины ее возникновения.
22. Эпигенетическая изменчивость растений, получаемых *in vitro*.
23. Генетическая изменчивость микроклонов.
24. Особенности размножения деревьев *in vitro*.
25. Реювенализация тканей древесных растений и ее роль в клональном микроразмножении древесных пород.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено УП
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
Не предусмотрено УП
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
<p>Опрос 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На чем основывается современная биотехнология? 2. Каковы основные методы биотехнологии? 3. Основные цели клеточной и генетической инженерии. 4. Достижения биотехнологии в создании трансгенных организмов. 5. Основные этапы развития биотехнологии. <p>Опрос 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие ферменты используются в генетической инженерии? 2. Что такое вектор и каковы основные типы векторов? 3. Основные способы получения генов для клонирования. 4. Основные этапы клонирования генов при помощи плазмид. 5. В чем преимущества и недостатки клонирования генов при помощи фагов? <p>Опрос 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют методы переноса генов в растения? 2. В чем преимущества прямого переноса генов в растения? 3. Особенности бинарных и коинтегративных векторов. 4. Методы проверки истинности трансгенных растений. 5. Распространение трансгенных растений в мире. <p>Опрос 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы причины генетической неоднородности клеточных культур? 2. Основные компоненты искусственных питательных сред. 3. Назовите основные фазы роста клеточных культур в культуре in vitro? 4. Почему необходимо пассировать клеточные культуры? 5. Методы индукции деления одиночных клеток. <p>Опрос 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое соматическая гибридизация? 2. Каковы возможности клеточные селекции? 3. Какие методы биотехнологии ускоряют и облегчают традиционный селекционный процесс? 4. Как можно использовать генетическую неоднородность клеточных культур? 5. Что такое тотипотентность каллусных клеток и каковы способы ее реализации? <p>Опрос 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое соматическая гибридизация? 2. Каковы возможности клеточные селекции? 3. Какие методы биотехнологии ускоряют и облегчают традиционный селекционный процесс? 4. Как можно использовать генетическую неоднородность клеточных культур? 5. Что такое тотипотентность каллусных клеток и каковы способы ее реализации?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Милентьева И. С., Величкович Н. С., Изгарышева Н. В.	Основы биотехнологии: практикум: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2023	Электрон ный ресурс
Л1.2	Маниковская Н. С., Минина В. И.	Основы биотехнологии: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2023	Электрон ный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Грязева В. И.	Основы биотехнологии: учебное пособие	Пенза: ПГАУ, 2022	Электрон ный ресурс
Л2.2	Панкратова А. А.	Основы биотехнологии: учебное пособие	пос. Караваяво: КГСХА, 2019	Электрон ный ресурс
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Интернет-журнал "Коммерческая биотехнология"			
Э2	Журнал "Биотехнология и селекция растений"			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				

6.3.1.1	OC Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	GIMP
6.3.1.5	MozillaFirefox
6.3.1.6	MozillaThinderbird
6.3.1.7	7-Zip
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
119	Лек	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор ToshibaX200, экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180, ноутбук Acer Aspire A315-21-434) и учебно-наглядные пособия, доска классная (1 шт.), столы (31 шт.), стулья ученические (61 шт.)
126	Лаб	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (телевизор LG 60 UK6200PLA LED, моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD Core, белая лаковая магнитно-маркерная доска) и учебно-наглядные пособия, вентилятор TD350/125 SILENT (230-240V), столы ученические, стулья, автоматический насос повышения давления V15GR-10, рабочий стол и полка для хранения удобрений и оборудования, таймер для освещения и полива, кондиционер MDV, увлажнитель воздуха Breeth, термометр TA 218 A clock, TDS – метр, рНметр, фильтр UTA-05, ES регулятор, рН регулятор, лампа ультрафиолетовая, гейзер Тайфун, колонна с растениями, коробка с минеральными пробками.
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.</p> <p>Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.</p> <p>Студенты, изучающие дисциплину «Микрклональное размножение сельскохозяйственных культур», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (научными сборниками, материалами научных исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.</p> <p>Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.</p> <p>Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.</p> <p>Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов,</p>

которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Микроклональное размножение сельскохозяйственных культур» следует усвоить:

- особенности культуры *in vitro* ;
- особенности микроклонального размножения растений;
- особенности культуры апикальных меристем.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника магистратуры.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____ от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____