

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 26.06.2026 09:39:06
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

Утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования

16.06.2026 г.

Б1.О.04.17

Сельскохозяйственные биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Агротехнологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

Виды контроля в семестрах:

зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	12 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

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

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Сельскохозяйственные биотехнологии" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).
2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) Агротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 16.06.2026 г., протокол № 13.

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	ознакомить обучающихся с основными направлениями современной биотехнологии и основами генетической инженерии, новейшими достижениями и перспективами ее использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, сформировать представления по молекулярной биологии, генетической и клеточной инженерии, микрклональному размножению растений, обучение практическому использованию методов биотехнологии в агрономии
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.04
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)

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-1.1 Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агрономии
ОПК-1.2 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности с использованием математического моделирования и современных цифровых технологий, владеет методикой интерпретации результатов, полученных естественнонаучными методами
ПК-15. Способен разрабатывать технологии микрклонального размножения растений
ПК-15.1 Использует теоретические основы морфогенеза растений, типы эксплантов и составы питательных сред (MS, WPM и др.) для различных культур
ПК-15.2 Осуществляет стерилизацию растительного материала, вводит его в культуру, а также подбирает оптимальные концентрации фитогормонов для стимуляции пролиферации и укоренения
ПК-15.3 Владеет методами клонального микроразмножения, технологиями депонирования (сохранения) коллекций in vitro и методами адаптации полученных растений к нестерильным условиям
ПК-15.4 Проектирует поэтапную технологическую схему размножения конкретного вида растения, включая расчет выхода микрорастений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные технологии на основе биотехнологии в области агрономии
3.2	Уметь:
3.2.1	реализовывать современные технологии на основе биотехнологии в области агрономии и обосновывать их применение
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	реализации современных технологий на основе биотехнологии в области агрономии и обоснования их применения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Биотехнологии: основы и применение в агрономии							
Биотехнология как наука и отрасль производства /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Молекулярные основы биотехнологии /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	

Молекулярные основы биотехнологии /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Работа в СДО
Раздел 2. Генетическая инженерия растений							
Принципы и методы генетической инженерии /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Проблемная лекция
Выделение и клонирование генов /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Перенос генов в растения /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Метод CRISPR Cas9 /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Генномодифицированные растения /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Проблемная лекция
Генетическая инженерия /Ср/	7	30	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Раздел 3. Клеточная инженерия							
Принципы и методы клеточной инженерии /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Приготовление питательной среды /Лаб/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Клональное микроразмножение и оздоровление растений /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	

Культура каллусных таней /Лаб/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Культура клеточных суспензий /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Клональное микроразмножение картофеля /Лаб/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Клональное микроразмножение декоративно-цветочных культур /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Клональное микроразмножение хмеля /Лаб/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Применение методов in vitro в селекции растений /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Клональное микроразмножение плодово-ягодных культур /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Хранение биотехнологических объектов /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Клеточная инженерия /Ср/	7	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Выполнение индивидуальных заданий. Работа в СДО
Введение растений в культуру in vitro /Лаб/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Раздел 4. Микробные биотехнологии в растениеводстве							

Микробные биотехнологии в растениеводстве /Лек/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Микробные биотехнологии в агрономии /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Работа в СДО
Раздел 5. Управляемое выращивание							
Контролируемая среда выращивания растений /Лек/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	
Управляемое выращивание растений /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	Работа в СДО
Раздел 6. Контроль							
/Зачёт/	7	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные ферменты генетической инженерии и их практическое использование.
2. Методы определения нуклеотидной последовательности молекул ДНК.
3. Методы конструирования рекомбинантных ДНК.
4. Характеристика векторов, используемых для ввода генов в клетки.
5. Методы получения генов, предназначенных для переноса.
6. Создание библиотеки кДНК.
7. Способы соединения фрагментов ДНК с разноименными концами.
8. Преимущества и недостатки клонирования генов в фагах.
9. Клонирование генов при помощи плазмид.
10. Сравнительный анализ основных типов векторов.
11. Этапы получения трансгенных растений.
12. Особенности трансформации растений с помощью агробактерий.
13. Основные типы векторов для трансформации растений.
14. Методы прямого переноса генов в растения.
15. Методы проверки истинности трансгенных растений.
16. Трудности в получении трансгенных растений.
17. Этапы генно-инженерного улучшения качества растений.
18. Преимущества бинарного вектора по сравнению с коинтегративным.
19. Нерешенные проблемы генной инженерии растений.
20. Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей в биотехнологии.
21. Питательные среды, используемые в биотехнологии, и их состав.
22. Основные этапы соматического эмбриогенеза.
23. Клеточная селекция и ее возможности.
24. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
25. Получение и использование культуры клеточных суспензий.
26. Гибридизация соматических клеток.
27. Использование методов in vitro в селекции растений.
28. Оздоровление посадочного материала от вирусов.
29. Морфогенез в каллусных тканях.
30. Достижения и перспективы использования генетических модифицированных растений.

31. Основные этапы в истории развития метода культуры изолированных органов, тканей и клеток растений.
32. Культура одиночных клеток.
33. Гормоннезависимые растительные клетки.
34. Культура каллусных клеток.
35. Условия культивирования изолированных клеток и тканей.
36. Техника введения растений в культуру *in vitro*.
37. Особенности каллусных клеток и их генетика.
38. Клональное микроразмножение растений.
39. Влияние биотических и абиотических факторов на микроразмножение растений.
40. Понятия и основные требования к биобезопасности.
41. Степень риска и опасности в биотехнологии и пути ее преодоления.
42. Федеральный закон о государственном регулировании генно-инженерной деятельности в Российской Федерации.
43. Постановления и другие нормативные акты в области биобезопасности.
44. Регистрация трансгенных растений.
45. Маркировка пищевых продуктов, полученных из трансгенных организмов.

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

Темы рефератов

1. Биотехнологии при возделывании кукурузы.
2. Биотехнологии при возделывании сои.
3. Биотехнологии при возделывании рапса.
4. Биотехнологии при возделывании хлопчатника.
5. Биотехнологии при возделывании картофеля.
6. Биотехнологии при возделывании люцерны.
7. Биотехнологии при возделывании тыквы.
8. Биотехнологии при возделывании баклажана.
9. Биотехнологии при возделывании риса.
10. Биотехнологии при возделывании пшеницы.
11. Биотехнологии при возделывании цветочных культур.
12. Биотехнологии при возделывании древесных культур.

Темы эссе

1. Понятия и основные требования к биобезопасности.
2. Степень риска и опасности в биотехнологии и пути ее преодоления.
3. Федеральный закон о государственном регулировании генно-инженерной деятельности в Российской Федерации.
4. Постановления и другие нормативные акты в области биобезопасности.
5. Регистрация трансгенных растений.
6. Маркировка пищевых продуктов, полученных из трансгенных организмов.
7. Достижения и перспективы использования генетических модифицированных растений. Особенности их получения
8. Культура *in vitro* и ее практическое использование.
9. Клональное микроразмножение растений и его практическое использование.
10. Использование методов биотехнологии в селекции.

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
Л1.3	Панкратова А. А.	Основы биотехнологии: учебное пособие	пос. Каравеево: КГСХА, 2019	Электрон ный ресурс
Л1.4	Грязева В. И., Кошеляев В. В.	Основы биотехнологии: учебное пособие	Пенза: ПГАУ, 2024	Электрон ный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шевелуха В. С., Калашникова Е. А., Воронин Е. С., Шевелуха В. С.	Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2003	33
Л2.2	Калашникова Е. А., Кочиева Е. З., Миорова О. Ю.	Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии: учебное пособие	М.: КолосС, 2006	10

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Интернет-журнал о коммерческих биотехнологиях
Э2	Электронный журнал по биотехнологии

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	7-Zip
6.3.1.6	MozillaThunderbird
6.3.1.7	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.8	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.9	OfficeStandard 2010
6.3.1.10	OfficeStandard 2013
6.3.1.11	LibreOffice
6.3.1.12	ОС Windows Vista
6.3.1.13	ОС Windows 7
6.3.1.14	ОС Windows 8
6.3.1.15	ОС Windows 10
6.3.1.16	Ubuntu (Mint)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	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
112	Лаб	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer X128H DLP XGA1024*768, Интерактивная доска, Моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD) и учебно-наглядные пособия, автоматизированное рабочее место селекционера, доски разборные, набор сит лабораторных, шпатели, чашечки лабораторные для определения засоренности зерна, мельница зерновая лабораторная ЛЗМ-1, штангенциркуль, термостат (1 шт.), микроскоп (1 шт.), весы (1 шт.), стол ученический (10 шт.), стул ученический (20 шт.)

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.)
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		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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из научной литературы, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Сельскохозяйственные биотехнологии» следует усвоить:

- понятие генетической инженерии и клеточной инженерии;
- основные научные школы по биотехнологии;
- современные способы получения трансгенных растений;
- особенности культуры *in vitro*;
- особенности микрклонального размножения растений;
- особенности криосохранения.

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 _____