

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Биотехнология высших растений рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Учебный план 35.04.04_2022_952M.plx
35.04.04 Агрономия
Агробизнес

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 74,8

часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:

зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	8 5/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	20	20	20	20
Консультации (для студента)	0,2	0,2	0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,35	24,35	24,35	24,35
Сам. работа	74,8	74,8	74,8	74,8
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.с.-х.н., доцент, Наквасина Е.И.



Рабочая программа дисциплины

Биотехнология высших растений

разработана в соответствии с ФГОС:

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

составлена на основании учебного плана:

35.04.04 Агрономия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины

Протокол от 12.05.2022 протокол № 10

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 18 мая 2023 г. № 10
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Изучить основные принципы и методы микрклонального размножения, клеточной и генной инженерии высших растений, и их использование в растениеводстве.
1.2	<i>Задачи:</i> - обобщить информацию о современных достижениях в биотехнологии высших растений, её использовании в селекции сортов и производстве продукции растениеводства; - изучить методы микрклонального размножения, создания культуры клеток и тканей, приемы генной инженерии высших растений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	История и методология научной агрономии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Инновационные технологии в агрономии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности; внедрять в производство нетрадиционные сельскохозяйственные культуры/культуры	
ИД-2.ПК-4: Уметь разрабатывать системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции, выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства	
Знает: - специальную терминологию; - методы микрклонального размножения высших растений, культуры клеток и тканей, генной инженерии; Умеет: - готовить маточные питательные растворы; - проводить стерилизацию лабораторной посуды, инструментов, растительных объектов; Способен: - использовать методы клонального микроразмножения сортов, гибридов высших растений.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Биотехнология высших растений						
1.1	Введение в биотехнологию высших растений /Лек/	3	2	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	Проблемная лекция
1.2	Введение в биотехнологию высших растений /Ср/	3	4	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Обзор литературы.
1.3	Микрклональное размножение высших растений /Лек/	3	2	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Классификация и характеристика фитогормонов /Пр/	3	4	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	Фитогормональная регуляция у растений /Ср/	3	8	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Обзор литературы по
1.6	ОРГАНИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ /Пр/	3	2	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.7	ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ IN VITRO. /Пр/	3	2	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.8	Методы стерилизации растительных объектов и оборудования при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений /Пр/	3	2	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.9	Культуры клеток и тканей высших растений и их использование в селекции и производстве продукции растениеводства. /Пр/	3	2	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	Семинар. Конференция
1.10	Микроклональное размножение растений in vitro /Пр/	3	4	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.11	Культура клеток и тканей высших растений /Ср/	3	22	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	Обзор литературы. Подготовка к
1.12	Микроклональное размножение растений in vitro /Ср/	3	20	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Обзор литературы.
1.13	Генетическая инженерия высших растений /Пр/	3	4	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5	2	Семинар. Конференция
1.14	Самостоятельная работа студентов по теме Генетическая инженерия растений /Ср/	3	16,8	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Обзор литературы. Подготовка к
1.15	Биотехнология и биобезопасность /Ср/	3	4	ИД-2.ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Обзор литературы.
	Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)						
2.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	8,85	ИД-2.ПК-4	Л1.1	0	
2.2	Контактная работа /КСРАТ/	3	0,15	ИД-2.ПК-4	Л1.1	0	
	Раздел 3. Консультации						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,2	ИД-2.ПК-4	Л1.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением ГАГУ о Фонде оценочных средств.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Тема: Введение в биотехнологию

- 1 Биотехнология, ее история развития, достижения и перспективы развития
- 2 Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений.
3. Биотехнологические методы ускорения селекционного процесса.
4. Перспективы использования генетически модифицированных растений в продовольственном обеспечении народов мира, в т.ч. России.
5. Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве - состояние и перспективы применения.

Тема: Фитогормональная регуляция у растений

1. Регуляция роста и развития растений. Классификация фитогормонов
2. Гормональный статус растений и методы его мониторинга
6. В чем различие между понятиями фитогормон и фиторегулятор.
7. От каких факторов зависит эффективность применения фиторегуляторов в посевах сельскохозяйственных культур.
8. Экологическая безопасность применения регуляторов роста в растениеводстве. Методы контроля.
6. Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата растений

Тема: Культура клеток и тканей высших растений

1. Каковы главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
2. Назовите основные компоненты основных питательных сред, используемых для культуры изолированных клеток и тканей.
3. Что такое каллусная ткань. Как получить каллусную ткань и каковы возможности ее использования в

биотехнологии.

4. Что такое дедифференцировка клеток и почему она является обязательным условием перехода специализированной клетки к делению и каллусообразованию.
4. Какие гормоны являются индукторами дедифференциации.
5. Почему каллусную ткань необходимо пассировать на свежие питательные среды. Назовите фазы ростового цикла каллусных клеток.
6. Что представляют собой опухолевые и привыкшие ткани. Каково их сходство и различие с каллусными тканями.
7. Что такое соматическая гибридизация. Каковы особенности получения и культивирования изолированных протопластов.
8. Что такое тотипотентность?
9. Назовите основные типы морфогенеза в культуре куллусных тканей.
10. Как можно индуцировать различные типы органогенеза в культуре каллусных тканей.
11. Как получают и используют культуру клеточных суспензий.

Тема: Микрклональное размножение растений in vitro

1. Что такое клональное микроразмножение растений.
2. Назовите основные этапы клонального микроразмножения растений.
3. Расскажите о размножении растений методом активации развития существующих меристем.
4. Расскажите о размножении растений методом индукции возникновения адвентивных побегов непосредственно на экспланте.
5. Какова роль гормонов в клональном микроразмножении растений.
6. Перечислите пути оздоровления посадочного материала от вирусов.
7. Назовите условия, обеспечивающие микроразмножение растений.
8. Как генотип и возраст первичного экспланта влияют на клональное микроразмножение растений.
9. Какие физические факторы влияют на клональное микроразмножение растений.

Тема: Генетическая инженерия растений

1. Выделение генов.
2. Экспрессия генов.
3. Основные направления использования генной инженерии в селекции растений.
4. Технология создания рекомбинантных ДНК
5. Методы переноса генетической информации у растений
6. Методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала. Маркерные системы у растений
7. Применение методов генетической инженерии в селекции культурных растений

Тема: Биотехнология и биобезопасность

1. Криосохранение генетического материала. Особенности замораживания почек стебля и меристем, культу клеток и тканей, протопластов
2. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии и биоинженерии
3. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии.
4. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерная тематика рефератов

1. Значение фитогормонов в жизни растений.
2. Молекулярные механизмы действия фитогормонов.
3. Классификация, структура и функции фитогормонов.
4. Ауксины
5. Гиббереллины
6. Цитокинины
7. Брассиностероиды
8. Абсцизовая кислота
9. Этилен
10. Фитогармоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии.
11. Биотехнологические методы получения фитогармонов и фиторегуляторов.
12. Фитогармоны и регуляторы роста в растениеводстве.
13. Методы трансформации генома высших растений.
14. Получение трансгенных организмов и вопросы биобезопасности.
15. Получение безвирусного растительного материала методом микрклонального размножения.
16. Использование культуры клеток и тканей в селекции растений.
17. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве.
18. Биотехнология и мутационная селекция растений.
19. Криосохранение генетического материала растений. История, проблемы и перспективы использования.

Перечень тем докладов для семинара-конференции

Тема 1. Культуры клеток и тканей высших растений и их использование в селекции и производстве продукции растениеводства.

1. Типы культур клеток и тканей растений. Методы и условия их культивирования
2. Питательные среды, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения
3. Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления
4. Этапы культивирования незрелых зародышей в условиях *in vitro*
5. Получения гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы. Практическое использование гаплоидов
6. Получение и культивирование изолированных протопластов. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений
7. Мутационная селекция в условиях *in vitro*. Основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*
8. Гибридизация соматических клеток растений как метод создания новых генотипов
9. Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений.
10. Биотехнологические методы ускорения селекционного процесса.
11. Микрклональное размножение растений. Основные этапы микрклонального размножения растений
12. Физические факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения

Тема 2. Генетическая инженерия высших растений

1. Технология создания рекомбинантных ДНК
2. Методы переноса генетической информации у растений
3. Методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала.
4. Маркерные системы у растений

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Долгих С.Г.	Учебное пособие по геной инженерии в биотехнологии растений: учебное пособие	Алматы: Нур- Принт, 2014	http://www.iprbookshop.ru/67169.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева [и др.] Т.Н., Воронина Е.С.	Биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005	
Л2.2	Егорова Т.А., Клунова Т.А., Живухина Е.А.	Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2008	
Л2.3	Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И., Катлинский А.В.	Биотехнология: учебное пособие для вузов	Москва: ИЦ Академия, 2007	
Л2.4	Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.	Генетические основы селекции растений: монография	Минск: Белорусская наука, 2012	http://www.iprbookshop.ru/29441.html
Л2.5	Кильчевский А.В., Хотылева Л.В.	Генетические основы селекции растений: монография	Минск: Белорусская наука, 2014	http://www.iprbookshop.ru/29578.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	NVDA
6.3.1.4	MS Windows
6.3.1.5	Moodle
6.3.1.6	Яндекс.Браузер
6.3.1.7	LibreOffice
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
	конференция	
	презентация	
	проблемная лекция	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
313 В1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, мультимедиапроектор, кафедра, ноутбук с доступом в Интернет. Плакаты, сноповой материал с/х культур
217 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, интерактивная доска. Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>В курсе дисциплины предусмотрено проведение лекционных, лабораторных и (или) практических занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД</p> <p>Задачи самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; - выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. <p>Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста; - решение задач и упражнений, заданий; - подготовка к практическим (лабораторным) занятиям; - ответы на контрольные вопросы; - составление планов и тезисов устного ответа. <p>Самостоятельная работа по дисциплине включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины, с использованием различных источников литературы. Список вопросов представлен в фонде оценочных средств. - подготовка к текущему контролю успеваемости (текущая аттестация). В семестре проводится два текущих контроля. В соответствии с графиком проведения текущего контроля результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость. - подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке. 	

Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины: Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 7-15 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить пояснения на консультации у преподавателя.

Выполнение контрольной работы, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой.

В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.