

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Физиологии и биохимии растений



УТВЕРЖДЕНО

Декан

Лебедовский И.А.

Протокол от 27.04.2026 № 8

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение, цифровые технологии в агрохимии и почвоведении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра физиологии и биохимии растений Тосунов Я.К.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Физиологии и биохимии растений	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Подушин Ю.В.	Согласовано	13.04.2026, № 8
2	Агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	27.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - обучить методам, позволяющим использовать растительные организмы и продукты их жизнедеятельности для решения технологических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- Приобретение теоретических и практических умений и навыков в области биотехнологии растений. ;
- Ознакомление с современным оборудованием и принципами работы с культурами клеток растений, микроклональным размножением.;
- Ознакомление с практическим применением биотехнологических приемов..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П6 Способен проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

ПК-П6.1 Ид 1. уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

Знать:

ПК-П6.1/Зн1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

ПК-П6.1/Зн2 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

Уметь:

ПК-П6.1/Ум1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

Владеть:

ПК-П6.1/Нв1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

ПК-П6.2 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

Знать:

ПК-П6.2/Зн1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

Уметь:

ПК-П6.2/Ум1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

Владеть:

ПК-П6.2/Нв1 Уметь проводить оценку и группировку земель по их пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур

ПК-П6.3 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

Знать:

ПК-П6.3/Зн1 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

Уметь:

ПК-П6.3/Ум1 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

Владеть:

ПК-П6.3/Нв1 Проведение камерального этапа почвенных обследований с составлением (корректировкой) почвенных карт

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотехнология» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	108	3	41	3	24	14	40	Экзамен (27)
Всего	108	3	41	3	24	14	40	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии растений	18		4	4	10	ПК-П6.1 ПК-П6.3
Тема 1.1. Теоретические основы биотехнологии растений	18		4	4	10	
Раздел 2. Культивирование клеток и тканей растений	15		6	4	5	ПК-П6.1 ПК-П6.3
Тема 2.1. Культивирование клеток и тканей растений	15		6	4	5	

Раздел 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений	13		6	2	5	ПК-П6.2 ПК-П6.3
Тема 3.1. Клональное микроразмножение и оздоровление растений	13		6	2	5	
Раздел 4. Биотехнология и экология окружающей среды	35	3	8	4	20	ПК-П6.1 ПК-П6.3
Тема 4.1. Биотехнология и экология окружающей среды	35	3	8	4	20	
Итого	81	3	24	14	40	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии растений

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Теоретические основы биотехнологии растений

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Понятие биотехнология. Дифференцировка, дедифференциация, тотипотентность и способы ее доказательства. Основные этапы становления биотехнологии растений. Современное состояние и достижения в области биотехнологии и перспективы получения различных продуктов на основе культур растительных клеток и тканей.

Раздел 2. Культивирование клеток и тканей растений

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 2.1. Культивирование клеток и тканей растений

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Принципы и методы культивирования in vitro клеток и тканей высших растений. Организация биотехнологической лаборатории. Асептические технологии. Компонентный состав питательных сред и их типы. Фитогормоны, правило Скуга-Миллера. Условия культивирования.

Понятие каллуса, фазы, которые проходит каллусная клетка. Основные типы культур растительных клеток и тканей: культуры каллусных тканей, клеточных суспензий, протопластов. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде. Культивирование одиночных клеток. Морфологические, физиологические и цитогенетические особенности культивируемых клеток. Фазы роста клеточных культур.

Раздел 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 3.1. Клональное микроразмножение и оздоровление растений

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Этапы и методы клонального микроразмножения растений. Влияние различных факторов генетических, физиологических, гормональных и физических на микроразмножение растений. Техники оздоровления растительного материала. Явление витрификации. Возможности и преимущества клонального микроразмножения. Определение соматоклональной изменчивости, причины ее возникновения.

Раздел 4. Биотехнология и экология окружающей среды

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 4.1. Биотехнология и экология окружающей среды

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Биотехнологические методы очистки стоков и их преимущества. Феромоны. «Чистое» производство. Проведение наблюдений за параметрами окружающей среды, оценка их состояния.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии растений

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Какой из методов позволяет получать генетически идентичные (клональные) растения в условиях *in vitro*?

- А. Гибридизация отдалённых видов.
- Б. Микрклональное размножение.
- В. Естественное семенное размножение.

2. Какие компоненты обязательно включают в питательную среду для культивирования растительных тканей?

- А. Минеральные соли.
- Б. Витамины.
- В. Антибиотики широкого спектра действия.
- Г. Фитогормоны (ауксины, цитокинины).
- Д. Сыворотки животных.

3. Выберите верные утверждения о тотипотентности растительной клетки:

- А. Тотипотентность означает способность одной клетки дать начало целому растению.
- Б. Тотипотентностью обладают только половые клетки растения.
- В. На реализацию тотипотентности сильно влияют состав среды и соотношение фитогормонов.
- Г. Тотипотентность — это свойство, характерное исключительно для бактериальных клеток.
- Д. В биотехнологии тотипотентность лежит в основе микрклонального размножения и работы с каллусом.

Раздел 2. Культивирование клеток и тканей растений

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Преимущества растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:

- А. Большая концентрация целевого продукта.
- Б. Меньшая стоимость.
- В. Стандартность.
- Г. Более простое извлечение целевого продукта.
- Д. Круглогодичность производства.

2. Какой фактор в наибольшей степени определяет направление развития культивируемых растительных клеток (образование корней, побегов или каллуса)?

- А. Освещённость культуральной комнаты.
- Б. Соотношение ауксинов и цитокининов в питательной среде.
- В. Влажность воздуха в климатической камере.

3. Какие условия критически важны для успешного культивирования растительных тканей *in vitro*?

- А. Стерильность посуды, сред и инструментов.
- Б. Использование только дистиллированной воды без добавок.
- В. Контроль температуры и освещённости.
- Г. Наличие в среде источника углерода (например, сахарозы).
- Д. Постоянное встряхивание колб.

Раздел 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Каллус, применяемый в клеточной биотехнологии растений – это:

- А. Структурированная масса ткани сероватого цвета с прожилками меристемных клеток.
- Б. Бесформенная масса ткани сероватого или желтоватого цвета.
- В. Бесформенная масса образовательной ткани сероватого или желтоватого цвета.
- Г. Вязкая масса желтоватого цвета с соединительнотканными прослойками.

2. Какой объект чаще всего используют в качестве экспланта для получения оздоровлённого от вирусов посадочного материала?

- А. Зрелые листья.
- Б. Апикальную меристему побега.
- В. Полностью сформированные семена.

3. На каких этапах клонального микроразмножения критически важна строгая стерильность?

- А. При изоляции и стерилизации экспланта.
- Б. При пересадке микропобегов на свежую питательную среду.
- В. При укоренении в пробирках.
- Г. При адаптации растений в теплице под укрытием (в повышенной влажности).
- Д. При высадке в открытый грунт.

Раздел 4. Биотехнология и экология окружающей среды

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. При очистке промышленных стоков в «часы пик» используют в качестве штаммов-деструкторов:

- А. Природные микроорганизмы.
- Б. Постоянные компоненты активного ила.
- В. Стабильные генно-инженерные штаммы.
- Г. Нестабильные генно-инженерные штаммы.
- Д. «Бактериальные закваски».

2. Какой метод используют для очистки сточных вод с помощью сообщества микроорганизмов, прикреплённых к носителю?

- А. Применение только ультрафиолетового облучения.
- Б. Использование биоплёнок или иммобилизованных микроорганизмов в биофильтрах.
- В. Прямое внесение минеральных удобрений в стоки.

3. Какие биотехнологические подходы применяют для снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду?

- А. Биодegradация нефтяных загрязнений с помощью углеводородокисляющих бактерий.
- Б. Фиторемедиация: выращивание растений, накапливающих тяжёлые металлы.
- В. Сжигание отходов при высоких температурах без предварительной сортировки.
- Г. Анаэробное сбраживание органических отходов с получением биогаза.
- Д. Массовое применение синтетических пестицидов для сокращения потерь урожая.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы/Задания:

1. Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений.
2. Микрклональное размножение растений. Основные этапы микрклонального размножения растений.
3. Физические факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения.
4. Какова роль генотипа и экспланта в эффективности микрклонального размножения?
5. Оздоровление посадочного материала
6. Назовите основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения
7. Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления
8. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии
9. Экологическая биотехнология: обоснуйте актуальность данного направления производств
ее задачи. Биотрансформация ксенобиотиков
10. Основные санитарные и экологические требования к производству биопрепаратов
11. Сельскохозяйственная биотехнология, задачи и применение
12. Экологическая биотехнология. Биотехнология очистки сточных вод.
13. Основные исторические этапы становления биотехнологии
14. Биотехнология как междотраслевая область научно-технического прогресса.
15. Микрклональное размножение. Преимущества
16. Методы микрклонального размножения растений
17. Питательные среды, используемые при микрклональном размножении
18. Фитогормоны и способы их применения в биотехнологии растений

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ВОЛКОВА С.А. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений: учеб. пособие / ВОЛКОВА С.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 100 с. - 978-5-00097-929-7. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Саткеева,, А. Б. Молекулярная биотехнология: учебное пособие / А. Б. Саткеева,, К. А. Сидорова,. - Молекулярная биотехнология - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. - 116 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107596.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Милехина,, Н. В. Сельскохозяйственная биотехнология: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Н. В. Милехина,, В. Ю. Симонов,. - Сельскохозяйственная биотехнология - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. - 53 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/138515.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Сельскохозяйственная биотехнология: лабораторный практикум / сост. Н. В. Кривов. - Сельскохозяйственная биотехнология - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 68 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111720.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

400зр

весы AR5120 OHAUS - 1 шт.

центрифуга с ротором - 1 шт.

шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.

401зр

Весы A&D EJ-610 (610г. х 0,01 г.) - 1 шт.
423зр
весы для проб Ohaus PA512C (510-0.01г) - 1 шт.
424зр
Весы ВЛТЭ-210С - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.

Лекционный зал
403зр
проектор Ehson EB-S8 - 0 шт.
экран кинопроекционный Screen Media - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)