

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология в защите растений

по направлению подготовки / специальности

35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Агробиология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Агроном/ Агроном по защите растений

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
А.С. Бабенко

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности в области агрономии

ПК-4 Способен к разработке экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков (для профессионального модуля - агроном по защите растений)

ПК-5 Способен к проведению научно-исследовательских работ в области агрономии

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-3.1 Знает определения и терминологию основных понятий основ агрономии и современных технологий в области производства сельскохозяйственной продукции; материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

РООПК-3.2 Умеет применять знания основ агрономии и современных технологий в области производства сельскохозяйственной продукции; применять знания современных технологий в области производства сельскохозяйственной продукции для их использования в профессиональной деятельности

РОПК-4.1 Определяет оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями

РОПК-4.2 Учитывает экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов

РОПК-5.1 Проводит эксперименты по оценке эффективности новых технологий или их элементов, сортов и гибридов, определяет сроки и схемы проведения учетов и наблюдений в опытах

РОПК-5.3 Подготавливает отчеты о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов сельскохозяйственных культур на основе экспериментальных данных; составляет обзоры, подготавливает публикации по результатам выполненных исследований в области агрономии

2. Задачи освоения дисциплины

– Получить представление об использовании современных биотехнологий и биотехнологической продукции в защите растений.

– Способность к анализу современных агробиотехнологий, использованию их в своей профессиональной деятельности.

– Разработка и оценка экологически обоснованных приемов и средств защиты растений с учетом свойств почвы и особенностей растений, климатической зоны, прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

– Навык к разработке и внедрению технологии производства биотехнологических средств и методов защиты растений.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Девятый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Представленная дисциплина базируется на знаниях общей микробиологии, молекулярной биологии, биотехнологии, основ культивирования микроорганизмов и клеток, а также на знании устройства и принципов работы основного биотехнологического производственного оборудования. Студент должен владеть практическими навыками ведения чистых культур микроорганизмов, их выделения и хранения, уметь самостоятельно спланировать и организовать работу в стерильных производственных помещениях, уметь делать доклады и презентовать собственную работу, осуществлять поиск информации в интернет-ресурсах.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: сельскохозяйственная биотехнология, химические средства защиты растений, введение в молекулярную биологию, микробиология, физиология растений, биохимия растений, генетика с основами селекции.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 24 ч.

-практические занятия: 26 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Вводная лекция

Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 1. Молекулярная биология и клеточная инженерия для биотехнологии

Тема 1. Строение эукариотической и прокариотической клеток

Форма и размеры клеток. Особенности строения эукариотической и прокариотической клетки. Надцарства и царства живых организмов.

Тема 2. Белки

Строение и функции белка в клетке. Основы ферментативной кинетики.

Тема 3. Нуклеиновые кислоты

Строение и свойства ДНК и РНК. Функции нуклеиновых кислот в клетке: сходства и различия ДНК и РНК. Репликация ДНК. Синтез белка. Процессинг и сплайсинг. Альтернативный сплайсинг. Рекомбинация.

Тема 4. Основы клеточной инженерии

Культуры эукариотических и прокариотических клеток. Патентность клеток. Способы и методы культивирования клеток. Выделение и культивирование протопластов. Гибридизация протопластов. Культуры клеток насекомых.

Тема 5. Микрклональное размножение растений.

Биотехнологические методы производства безвирусного семенного материала. Микрклональное размножение картофеля. Гидропонные и аэропонные методы размножения клонов.

Модуль 2. Биотехнологические диагностические методы

Тема 1. Серологические методы

Антиген и антитело. Аглютинация, преципитация, двойная диффузия в агаре и т.д. Моноклональные антитела. Получение и массовая наработка моноклональных антител. Принцип твердофазного ИФА.

Тема 2. Диагностикумы на молекулярной основе

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Амплификация, секвенирование. Применение методов ПЦР в защите растений.

Модуль 3. Разведение энтомофагов

Тема 1. Основы технической энтомологии

Группы популяций насекомых (природные, культурные, искусственные). Уровни культивирования искусственной популяции. Технобиоценоз. Схема и этапы культивирования насекомых.

Тема 2. Технология культивирования насекомых и клещей

Методы массового разведения трихограммы. Методика массового размножения фитомизы, златоглазки, циклонеды. Разведение фитосейулюса.

Модуль 4. Основы получения биопрепаратов для защиты растений

Тема 1. Энтомопатогенные микроорганизмы как основа биопрепаратов

Бактерии. *Bacillus thuringiensis* и препараты на его основе. Применение грибных энтомопатогенов. Вирусные биоинсектициды. Основы получения биопрепаратов против насекомых-вредителей. Безопасность и особенности применения биопрепаратов против насекомых-вредителей.

Тема 2. Биопрепараты против возбудителей болезней растений

Ризосферные бактерии. Грибные гиперпаразиты. Применение вирусов. Особенности наработки и применения биофунгицидов.

Тема 3. Биопрепараты на основе микробных метаболитов

Антибиотики. Классификация и особенности получения. Продуценты антибиотиков. Микробные токсины. Препараты на основе микробных токсинов.

Тема 4. Стандартизация и оценка качества биопрепаратов

Стандартизация. Оценка титра агента и его биологической активности. Препаративные формы и стабилизация биопрепаратов. Тест-объекты.

Модуль 5. Генетическая инженерия в защите растений

Тема 1. Основные методы генетической инженерии растений

Генетическая колонизация растений бактериями рода *Agrobacterium*. Классификация и характеристика Ti-плазмид. Молекулярные механизмы, обеспечивающие перенос T-DНК из бактериальных клеток в растительные. Принцип конструирования и характеристика промежуточных (коинтегративных) векторов на основе Ti-плазмид. Возможности использования вирусов растений для создания векторных систем. Характеристика вироидов как потенциальных векторов для трансформации растений. Организация генома хлоропластов и митохондрий, возможности использования плазмидных и митохондриальных ДНК для получения трансгенных растений. Методы введения генетической информации в растения с помощью агробактерий (трансформация изолированных растительных клеток, слияние бактериальных сферопластов и протопластов растительных клеток). Другие методы введения молекул ДНК в клетки растений: трансформация растительных протопластов, электропорация, введение ДНК с помощью липосом, метод микроинъекций, биобаллистика. Устойчивость растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым-вредителям, абиотическим стрессам. Использование трансгенных растений в сельском хозяйстве.

Тема 2. Рекомбинантные штаммы как основа биопрепаратов

Пути и методы генетической трансформации микробных клеток. Пути развития биопрепаратов на основе ГМ-бактерий и ГМ-микровирионов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, подготовки рефератов, тестирования, выполнения проектных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в девятом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=25681>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

–Чхенкели В. А. Биотехнология: учеб. пособие / В. А. Чхенкели. – СПб. : Проспект Науки, 2019. – 336 с.

–Штерншис М. В. Биотехнология в защите растений. Учеб. пособие / М. В. Штерншис, О. Г. Томилова, И. В. Андреева — Новосибирск : Новосиб. гос. аграр. ун-т., 2001. – 156 с.

–Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина под ред. Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с.

–Шевелуха В. С. (Ред.). Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия. – М. : ЛЕНАНД, 2015. – 704 с.

–Богатова О. В., Карпова Г. В., Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Клычкова М. В., Кичко Ю. С. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 171 с.

–Штерншис М. В. Биологическая защита растений : учебник для вузов / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. —СПб. : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9501-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195535> (дата обращения: 05.03.2022).

б) дополнительная литература:

–Злотин А. З. Техническая энтомология : Справочное пособие / А. З. Злотин. – Киев : Наукова думка, 1989. – 182 с.

–Биотехнология: Учебник / Под ред. акад. РАСХН Е. С. Воронина. – СПб. : Гиорд, 2005. – 792 с.

–Павлов Д. А. Биотехнология в защите растений. Практикум по выполнению лабораторных работ / Д. А. Павлов, Е. В. Ченикалова, М. В. Добронравова. – Ставрополь : Изд-во АГРУС, 2013. – 140 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://www.mcsx.ru> – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.
- <http://www.un.org> – ООН. Биотехнология.
- <http://biosafety.org.by> – Национальный координационный центр биобезопасности
- <http://www.biorosinfo.ru> – Общество биотехнологов России.
- <http://www.agroxxi.ru> – Электронная версия журнала «АгроXXI».
- <http://www.ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-8/ekologiya/biotehnologicheskie-sredstva-zaschity-rasteniy-v-rossii/> - Биологические средства в РФ. Анализ рынка.
- <https://biomolecula.ru> – Последние новости и публикации по молекулярной биологии и биотехнологии.
- www.biotech-jr.ru/?view=ru – Сайт журнала биотехнология.
- <https://www.fbras.ru> – Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН»
- <http://fcao.ru> – Федеральное государственное учреждение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юпайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Минаева Оксана Модестовна, доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ.