

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

**Применение биопрепаратов в растениеводстве**

по направлению подготовки / специальности

**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

**Агробиология**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Агроном/ Агроном по защите растений**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Бабенко

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен разрабатывать системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

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).

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1 Осуществляет сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

РОПК-1.5 Подготавливает технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур на основе разработанных технологий и определяет потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах.

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.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучить современные биологические методы и средства, используемые в растениеводстве для повышения урожайности и улучшения качества растениеводческой продукции.

– Сформировать способность к критическому анализу современных технологий, к использованию их в своей профессиональной деятельности с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов.

– Выработать навык к применению современных биологических методов и средств в интегрированной системе защиты растений.

– Научиться включать биологические методы и средства в технологические карты возделывания сельскохозяйственных культур.

## **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**

Десятый семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: микробиология, растениеводство, биохимия растений, основы карантина, введение в молекулярную биологию, агрометеорология, химические средства защиты растений, основы полевых исследований, плодоводство, овощеводство, сельскохозяйственная биотехнология.

## **6. Язык реализации**

Русский

## 7. Объем дисциплины

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

-лекции: 18 ч.

-практические занятия: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Общие вопросы курса

Цели и задачи курса. Значение биологических средств защиты растений для сельского хозяйства. Перспективы развития. Состояние рынка. Проблемы развития отрасли. Экологическая и экономическая актуальность производства микробиологических удобрений

Тема 2. Общие сведения о биопрепаратах

БСЗР. Понятие биопрепарата, биопестицида, микробиологического препарата. Классификация. Преимущества БСЗР. Способы использования БСЗР.

Тема 3. Микробные удобрения

Тема 3.1. Биоудобрения на основе азотфиксирующих микроорганизмов. Биоудобрения на основе симбиотических азотфиксаторов р. *Rhizobium*. Препаративные формы и способы применения инокулятов. Факторы, влияющие на эффективность препаратов клубеньковых бактерий. Биоудобрения на основе несимбиотических азотфиксаторов р. *Azotobacter*. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксаторов (ризосферных и филлосферных диазотрофов). Биопрепараты на основе цианобактерий.

Тема 3.2. Биоудобрения для улучшения фосфорного питания растений. Фосфобактерин и его аналоги. Особенности применения фосфобактерина.

Тема 3.3. Биоудобрения на основе везикулярно-арбускулярной микоризы

Типы микоризы: эндотрофная (везикулярно-арбускулярная) и эктотрофная. Особенности везикулярно-арбускулярной микоризы (ВАМ). Схема проникновения эндомикоризного гриба в корни растений. Примеры грибов, формирующих эндомикоризу. Характер взаимоотношений гриба и растения-хозяина. Полезные свойства микоризы. Зависимость полезности микоризы от действия различных факторов. Методы инокуляции растений и почв микоризой.

Тема 4. Биопрепараты для защиты растений от болезней

Тема 4.1. Бактериальные препараты для защиты растений от болезней. Ризосферные бактерии. Филлосферные бактерии. Биопрепараты на основе бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas*. Механизм действия. Способы применения.

Тема 4.2. Грибные препараты для защиты растений от болезней. Триходермин. Основные этапы процесса гиперпаразитизма. Разновидности триходермы и особенности. Особенности применения биопрепаратов на основе грибов-гиперпаразитов. Получение антибиотиков грибного и актиномицетного происхождения.

Тема 4.3. Вакцины и вирусные препараты против бактериальных болезней растений. Принципы вакцинирования растений. Способы наработки вакцин на примере вакцины против вируса табачной мозаики. Биопрепараты на основе бактериофагов. «Пентафаг».

Тема 5. Биопрепараты для защиты растений от вредителей

Тема 5.1. Бактериальные препараты для защиты растений от вредителей. Энтомопатогенные бактерии. *Bacillus thuringiensis*. Механизм действия. Способы применения.

Тема 5.2. Грибные препараты для защиты растений от вредителей. Энтомопатогенные грибы. Влияние микозов на развитие насекомых. Биопрепараты на основе энтомопатогенных грибов: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*. Способы применения. Хищные грибы. Нематофагин. Механизм действия. Способы применения.

5.3. Биопрепараты против грызунов. Бактерии – возбудители заболеваний теплокровных. Биопрепараты на основе бактерий группы сальмонелл. Принципы отбора и требования безопасности к работе с активными началами биопрепаратов против теплокровных животных. Препаративные формы и способы применения бактероденцида. Стандартизация и оценка качества. Опасность замены активного начала на вирулентные для человека и других теплокровных виды сальмонелл.

Тема 5.4. Энтомопатогенные вирусные препараты. Бакуловирусы: возбудители ядерных полиэдрозов и гранулезов насекомых. Принцип действия препаратов на основе вирусов. Краткая технологическая схема производства вирусных препаратов. Технические условия производства вирионов. Стандартизация и принципы оценки качества.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, блиц-опросов перед каждым занятием, учета активности студентов на занятиях, тестирования по каждой теме по лекционному материалу, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины 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 десятом семестре проводится в виде тестирования по всему пройденному материалу. Продолжительность зачета 45 мин.

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://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. Биопрепараты для защиты растений: оценка их качества и эффективности. Учебное пособие. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2018. – 132 с.

– Штерншис М.В., Андреева И.В., Томилова О.Г. Биологическая защита растений. 7-е изд., стер. – С-Пб: Лань, 2024. – 332 с.

– Штерншис М.В. Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016. – 233 с.

– Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ (последний выпуск).

– Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии: учебник для вузов по агр. специальностям / под ред. М.С. Соколова, В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.

б) дополнительная литература:

– Белошапкина О.О., Гриценко В.В., Митюшев И.М., Чебаненко С.И. Защита растений: Фитопатология и энтомология. Учебник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 482 с. ISBN 978-5-222-27848-2

– Применение бактериальных препаратов против вредителей сельскохозяйственных культур (рекомендации) / Под ред. Трубниковой И.В. – М.: ВО «Агропроимиздат», 1989. – 50 с.

– Левитин М.М. Сельскохозяйственная фитопатология: учебное пособие для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2016. – 280 с.

– Практикум по биологической защите растений (с основами общей энтомологии): учеб. пособие для бакалавров по агр. направлениям / Е.В. Ченикалова [и др.]; СтГАУ. – Ставрополь: Параграф, 2011. – 192 с.

– Ченикалова Е.В., Добронравова М.В., Павлов Д.А. Биотехнология в защите растений: практикум по выполнению лабораторных работ. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного университета, 2013. – 108 с.

– Захаренко В.А. Биопестициды и средства защиты растений с небioцидной активностью в интегрированном управлении фитосанитарным состоянием зерновых агроэкосистем // Агрохимия. – 2015. – № 6. – С. 64–76.

– Захаренко В.А. Научное обеспечение производства, рынка и реализации пестицидов в аграрном секторе Российской Федерации // Агрохимия. – 2014. – № 4. – С. 3–19.

– Штерншис М.В. Тенденции развития биотехнологии микробных средств защиты растений в России // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. – 2012. – № 2(18). – С. 92–100.

– Терещенко Н. Н. Биоудобрения на основе микроорганизмов: учебное пособие. – Томск; Том. гос. ун-т, 2003. – 58 с.

– Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами стат. обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 351 с.

– Научные журналы: Аграрный вестник Урала, Аграрный научный журнал, Агрохимия, Вестник защиты растений, Вестник Томского государственного университета. Биология, Журнал общей биологии, Защита и карантин растений, Прикладная биохимия и микробиология, Проблемы агрохимии и экологии, Сельскохозяйственная биология, Физиология растений.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– <http://www.scholar.ru> – Поиск научных публикаций

– <http://www.elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Москва, ООО "Электронная научная библиотека", 2000–2016.

<https://www.agroxxi.ru/goshandbook> – Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации

<http://www.activestudy.info/biotexnologiya-v-zashhite-rastenij-ot-boleznej/> – сайт РГАУ-МСХА, Зооинженерный факультет

АГРО XXI: новости, аналитика комментарии [Электронный ресурс]/ ООО "Издательство Агрорус". – 2016. – URL: <http://www.agroxxi.ru/>

Agris.ru – Аграрная российская информационная система [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва. – URL: <http://www.aris.ru/>

<http://www.mcx.ru> – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
<http://www.sciam.ru/rubric/biotechnology.shtml> – Ежемесячный научно-информационный журнал «В мире науки». Биотехнологии  
<http://nauki-online.ru/biotekhnologii> – Наука и техника, экономика и бизнес. Биотехнологии  
<http://www.un.org/ru/development/sustainable/biotechnology.shtml> – ООН. Биотехнология  
<http://biosafety.org.by> – Национальный координационный центр биобезопасности  
<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека  
<http://www.cbio.ru> – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»  
<http://www.biorosinfo.ru> – Общество биотехнологов России  
<http://www.agroxxi.ru> – Электронная версия журнала «АгроXXI»  
<http://www.cleandex.ru> – Информационное агентство в области «Чистых технологий»  
<http://www.bioprotection.ru> – ЗАО «Агробиотехнология»  
<http://www.sibbio.ru> – ПО «Сиббиофарм»  
<http://www.ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-8/ekologiya/biotehnologicheskie-sredstva-zaschity-rasteniy-v-rossii/> - Биологические средства в РФ. Анализ рынка

### 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 Юрайт – <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.  
Лаборатории, оборудованные лабораторной мебелью (в том числе, микробиологическим боксом безопасности) и посудой, реактивами и питательными

средами, микроскопами, бинокулярными лупами, инкубаторами, аквадистиллятором, холодильниками, спектрофотометром, электронными весами и др.

### **15. Информация о разработчиках**

Акимова Елена Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ.