

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

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

**Экологические основы биометода**

по направлению подготовки

**35.04.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Инновационные технологии в АПК»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.М. Минаева

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области агрономии.

– ПК-2. Способен разрабатывать стратегию развития растениеводства в организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК 1.4. Рассчитывает агрономическую, энергетическую и экономическую эффективности внедрения инновационных технологий или их элементов, сортов и гибридов в условиях производства.

– ИПК 2.4. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции.

## **2. Задачи освоения дисциплины:**

– Умение рассчитывать агрономическую, энергетическую и экономическую эффективности внедрения инновационных технологий или их элементов, сортов и гибридов в условиях производства.

– Способность использовать инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации экологически безопасных и экономически эффективных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв различных агроландшафтов.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

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**

Семестр 3, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: основы научной деятельности, инструментальные методы исследований, методология современной агрономии, биотехнология средств защиты растений и микробиологических удобрений, энтомофаги в защите растений, методы фитопатологических исследований.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 4 ч.;

– практические занятия: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

**Тема 1. Роль биологического метода в защите растений.** Недостатки химических средств защиты растений. Преимущества биологических средств защиты растений.

**Тема 2. Экологические основы биологической защиты растений.** Основные формы взаимоотношений организмов. Этапы развития биологической защиты растений. Микро- и макробиометод. Агенты биологической защиты растений. Стратегии биологической защиты растений.

**Тема 3. Принципы использования энтомо- и акарифагов в защите растений.** Критерии эффективности энтомопатогенов. Обогащение биоценозов энтомофагами. Повышение эффективности энтомофагов в агроценозах.

**Тема 4. Основные понятия патологии насекомых.** Механизм действия энтомопатогенов, используемых для создания биопрепаратов. Механизм действия *B. thuringiensis* на насекомых. Механизм действия вирусов на насекомых. Механизм действия энтомопатогенных грибов на насекомых. Критерии эффективности энтомопатогенов.

**Тема 5. Системы защиты насекомых.** Внешние и внутренние защитные системы насекомых.

**Тема 6. Способы биологической регуляции численности насекомых.**

Микробиологические средства защиты растений от вредных насекомых. Пассивный биометод и активный путь подавления численности насекомых. Спорадическое, энзоотическое и эпизоотическое развитие заболевания. Факторы, определяющие развитие эпизоотии. Патогенность и вирулентность возбудителя. LD<sub>50</sub>, DLM. Основные факторы патогенности. Влияние экологических факторов на возбудителей болезни.

Активный путь подавления численности насекомых. Эпизоотологическое и инсектицидное направление. Развитие искусственных эпизоотий. Правила применения и пути повышения эффективности биопрепаратов.

**Тема 7. Основы биологической защиты растений от болезней.** Грибы – антагонисты и гиперпаразиты фитопатогенов. Антагонистические свойства грибов. Механизм взаимодействия микопаразитических грибов и гриба-хозяина. Использование бактериальных антагонистов для защиты растений от болезней. Гиперпаразиты фитопатогенных микроорганизмов. Использование непатогенных и слабопатогенных видов и штаммов возбудителей для защиты растений от болезней. Вакцинация растений. Использование авирулентных штаммов грибов.

**Тема 8. Биологическая регуляция численности сорняков.** Использование гербифагов для защиты культурных растений от сорняков. Этапы биологической защиты растений от сорняков. Виды членистоногих, перспективные для борьбы с сорняками. Использование фитопатогенных грибов для борьбы с сорняками. Микогербициды и их применение.

**Тема 9. Генетический метод защиты растений от вредителей.** Принцип метода. Варианты генетического метода. Практическое использование метода.

**Тема 10. Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатики).** Антибиотики в защите растений от болезней. Фитонциды и ботанические пестициды. Биологически активные веществ насекомых и их синтетические аналоги. Регуляторы роста и развития насекомых. Феромоны насекомых. Биопрепараты на основе микробных токсинов и ферментов. Биологически активные вещества, стимулирующие защитные реакции растений.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестирования по темам дисциплины, выполнения заданий, практической работы и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Этапы развития биологической защиты растений.
2. Недостатки химических средств защиты растений и преимущества биологических средств защиты растений.
3. Агенты биологической защиты растений. Стратегии биологической защиты растений. Микро- и макробиометод.
4. Обогащение биоценозов энтомофагами.
5. Повышение эффективности энтомофагов в агроценозах.
6. Механизм действия энтомопатогенов, используемых для создания биопрепаратов.
7. Критерии эффективности энтомопатогенов.
8. Влияние экологических факторов на возбудителей болезни.
9. Способы биологической регуляции численности насекомых. Пассивный биометод и активный путь подавления численности насекомых.
10. Спорадическое, энзоотическое и эпизоотическое развитие заболевания. Факторы, определяющие развитие эпизоотии.
11. Патогенность и вирулентность возбудителя. LD<sub>50</sub>, DLM. Основные факторы патогенности.
12. Активный путь подавления численности насекомых. Эпизоотологическое и инсектицидное направление. Развитие искусственных эпизоотий.
13. Правила применения и пути повышения эффективности биопрепаратов.
14. Грибы – антагонисты фитопатогенов.
15. Использование бактериальных антагонистов для защиты растений от болезней.
16. Гиперпаразиты фитопатогенных микроорганизмов.
17. Вакцинация растений.
18. Биологическая регуляция численности сорняков (гербифаги, микогербициды).
19. Генетический метод защиты растений от вредителей.
20. Антибиотики в защите растений от болезней.
21. Регуляторы роста и развития насекомых.
22. Феромоны насекомых.
23. Биологически активные вещества, стимулирующие защитные реакции растений.
24. Внешние и внутренние защитные системы насекомых.

Примеры задач:

1. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на огурцах в условиях закрытого грунта.
2. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на картофеле.
3. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на капусте.
4. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на рапсе.
5. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на горохе.
6. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на томатах в условиях закрытого грунта.
7. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на льне.
8. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на яровой пшенице.

9. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на клевере.
10. Представьте перечень биоагентов и схему защиты от основных вредных объектов на розах в условиях закрытого грунта.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка по дисциплине, состоит из оценки за самостоятельную работу (текущий контроль), и устного экзамена (промежуточная аттестация). По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка «зачтено», если учащийся выполнил или отразил в работе не менее 70% от планируемого объема материала. Планируемый объем оглашается заранее и выражается в 100% (максимально возможное количество правильных ответов (вопросы), разделы и их планируемое содержание (проект). К экзамену допускаются студенты, успешно сдавшие все задания текущей аттестации. При формировании устного экзаменационного ответа обучающимся необходимо продемонстрировать знания, полученные как во время лекционной части курса, так и во время практических занятий и при самостоятельном проработке тем курса, представленных в рефератах, проектах и ответах на вопросы текущего контроля.

Критерии и шкалы оценивания устного ответа:

Критерий	Описание	Шкала оценивания
Знание теоретической части курса.	В процессе ответа студент демонстрирует теоретические знания по теме билета.	Да – 2 балла. Частично – 1 балла. Нет – 0 баллов.
Связь теории с практикой.	При ответе на практическую часть вопроса студент обосновывает выбор метода теоретическими знаниями и на их основе приводит алгоритм решения практической задачи.	Да – 2 балла. Частично – 1 балла. Нет – 0 баллов.
Владение основными понятиями.	Студент грамотно использует в своей речи основные определения и термины, изученные в курсе.	Да – 2 балла. Частично – 1 балл. Нет – 0 баллов.
Владение практическими методами.	Студент приводит алгоритм решения практического вопроса билета, опираясь на знания и умения, полученные во время практических занятий, несет ответственность за результаты.	Да – 2 балла. Частично – 1 балл. Нет – 0 баллов.

Оценку «отлично» получают студенты, сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие 7-8 баллов на экзамене, оценку «хорошо» получают студенты, сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие 6 баллов на экзамене, оценку «удовлетворительно» получают студенты, полностью сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие 5 баллов на экзамене, оценку «неудовлетворительно» получают студенты, сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие менее 5 баллов на экзамене, студенты, не сдавшие задания текущего контроля, к экзамену не допускаются.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19291>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Бабенко А.С., Штерншис М.В., Андреева И.В., Томилова О.Г., Коробов В.А. Энтомофаги в защите растений. – Новосибирск: НГАУ, 2001. – 208 с.

Нужных С.А. Защита овощных культур открытого грунта и картофеля от вредителей: учебное пособие. – Томск: ТГУ, 2006. – 58 с.

Третьяков Н.Н., Исаичев В.В. Защита растений от вредителей. – С.-П.: Лань, 2013. – 542 с. <http://e.lanbook.com/book/3197>

Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. В.В. Глупова. М. : Круглый год, 2001. – 736 с.

Штерншис М.В., Джалилов Ф.С. и др. Биопрепараты в защите растений. – Новосибирск. – 2003. - 142 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.

б) дополнительная литература:

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

Гриценко В.В., Стройков Ю.М., Третьяков Н.Н. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. – Москва, ИЦ Академия, 2008. – 224 с.

Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2005. – 208 с.

Кузнецова Н.П., Нужных С.А. Вредители растений закрытого грунта : учебное пособие. – Томск : Издательский дом ТГУ, 2015. – 44 с.

в) ресурсы сети Интернет:

<http://www.agroatlas.ru> - Афонин А.Н.; Грин С.Л.; Дзюбенко Н.И.; Фролов А.Н. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения [DVD-версия]. 2008

<http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:24955&theme=system> – Журнал Защита и карантин растений.

<http://www.viniti.ru> - Реферативный журнал Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ).

<http://www.agroxxi.ru/index.php?page=6> Электронный ресурс - АГРО XXI: новости, аналитика комментарии.

<http://www.aris.ru> - Аграрная российская информационная система.

<http://agroflora.ru/category/zashhita-sx-rastenij/fitosanitarnyj-monitoring> - Интернет-портал «AgroFlora.ru», раздел «Фитосанитарный мониторинг»: статьи, главы из методических пособий.

<http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/316407.html> – Библиотечный каталог российских и украинских диссертаций.

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

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.  
<https://cyberleninka.ru> – КиберЛенинка. Научная электронная библиотека.  
<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.  
<http://www.bioprotection.ru> – ЗОА «Агробиотехнология» (г. Москва).  
<http://www.biotechnolog.ru> – Кузьмина М.А. Учебник «Биотехнология».

### **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 On-eNote, 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 практических занятий, 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**

Нужных Светлана Анатольевна, к.б.н., доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ