

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

« 28 » марта 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Химические средства защиты растений**

по направлению подготовки

**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Агрономия»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.04

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.С. Бабенко

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2022

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;

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

ПК-3 Способен к участию в проведении научно-исследовательских работ в области агрономии

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИОПК-3.1

Демонстрирует знания техники безопасности при выполнении производственных процессов

– ИОПК-3.2

Предпринимает необходимые действия по созданию и поддержанию безопасных условий выполнения производственных процессов

– ИПК 1.4

Разрабатывает экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и особенностей растений, интегрированную систему защиты растений и агротехнические мероприятия с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов

– ИПК-1.5

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

– ИПК-3.1

Участствует в закладке полевых и лабораторных опытов в рамках испытаний новых сортов сельскохозяйственных культур, пестицидов, агрохимиков и агротехнических мероприятий

– ИПК-3.2

Проводит учеты и наблюдения в опытах для оценки отличимости, однородности и стабильности в соответствии с действующими методиками

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучение классификации пестицидов.

– Изучение основ агрономической токсикологии.

– Изучение способов применения и механизмов действия пестицидов.

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Семестр 7, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: сельскохозяйственная энтомология, сельскохозяйственная фитопатология, общая энтомология, общая фитопатология, ботаника, физиология растений, химия неорганическая и аналитическая, химия органическая, агрохимия, растениеводство, основы защиты растений, зоология.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 20 ч.;

– практические занятия: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### Тема 1. Введение

Химический способ защиты растений от вредителей и болезней: история и перспективы разработки химических средств защиты растений, его достоинства и недостатки.

### Тема 2. Основы правильного применения пестицидов.

Принципы контроля за правильностью применения пестицидов.

Агрэкономические (порог вредности, нормы расхода), гигиенические (МДУ, ДОК, ПДК) и экотоксикологические нормативы. Токсиколого-гигиеническая экспертиза пестицидов: основные характеристики и принципы их определения. Общие принципы токсиколого-гигиенической классификации пестицидов. Токсиколого-гигиеническая классификация пестицидов по ДСД (допустимой суточной дозе). ДСД и фактическая нагрузка пестицида (принципы расчета, пути поступления пестицида в организм).

Экотоксикологическая классификация пестицидов: принципы оценки воздействия пестицидов на окружающую среду и основные критерии уровня опасности пестицидов (стойкость, биокумуляция, миграция, токсичность для разных объектов биосферы).

Интегральная классификация пестицидов по эколого-токсикологическим и гигиеническим показателям.

### Тема 3. Принципы классификации пестицидов

Классификация пестицидов: по объекту, против которого они используются; по характеру действия на вредные организмы, избирательности и обратимости действия; по способу применения и характеру распределения на растении; по степени сродства с водой и по препаративным формам; по механизму действия и по риску возникновения устойчивости к ним.

### Тема 4. Способы применения пестицидов

Требования к обработке растений в период вегетации. Протравливание семян и обработка растений в период покоя. Внесение пестицидов в почву.

### Тема 5. Токсичность пестицидов

Показатели токсичности пестицидов. Факторы, определяющие токсичность пестицида для вредного организма. Принципы избирательной токсичности.

Поведение пестицидов в организме животных (выведение, депонирование, превращения). Пути разрушения ядов в организмах. Превращения пестицидов в почве: разложение, адсорбция, испарение, миграция..

#### Тема 6. Химические средства борьбы с сорняками

Гербициды. Классификация гербицидов (по характеру действия на растения, по месту действия на органы растений, по срокам применения). Избирательность действия гербицидов. Физические и биологические факторы избирательности. Способы управления селективностью гербицидов (антидоты, замедлители почвенной деструкции, методы генной инженерии). Механизмы действия гербицидов на растения. Общая характеристика гербицидов по классам химических соединений. Обзор наиболее важных гербицидов по классам химических соединений.

#### Тема 7. Химические средства борьбы с вредителями растений

Химические средства борьбы с вредителями культурных растений. Общие вопросы (потери от вредителей, сложности борьбы с вредителями, история создания инсектицидов).

Классы химических соединений, применяемых в борьбе с вредителями культурных растений. Обзор наиболее важных инсектицидов по классам химических соединений (хлорорганические, фосфорорганические, синтетические пиретроиды, нитрофенолы, минеральные масла и др). Специфические акарициды: физико-химические свойства, механизм действия и особенности применения.

#### Тема 8. Химические средства борьбы с болезнями растений

Классы химических соединений, применяемых в борьбе с грибными болезнями растений. Механизмы действия фунгицидов. Неорганические фунгициды: их достоинства и недостатки. Обзор наиболее важных фунгицидов по классам химических соединений: производные ароматических углеводородов; производные спиртов, фенолов, простых эфиров, альдегидов, хинонов; производные карбоновых кислот, производные мочевины и тиомочевины, производные сульфеновой кислоты, металлсодержащие и фосфорорганические фунгициды.

#### Тема 9. Эффективность применения пестицидов

Эффективность применения пестицидов: биологическая, хозяйственная, экономическая. Принципы определения биологической эффективности пестицидов. Потенциальные потери урожая: принципы их расчета. Анализ экономической эффективности защиты растений. Обоснование применения пестицидов: экономический порог вредоносности и другие экономические показатели. Проблема резистентности вредителей и возбудителей болезней растений к пестицидам

#### Тема 10. Техника безопасности при работе с пестицидами

Законодательные основы производства, распространения и применения пестицидов. Правила организации производства, продажи, хранения и применения пестицидов. Правила техники безопасности и профилактики отравления пестицидами. Правила личной гигиены при работе с пестицидами. Первая помощь при отравлении пестицидами

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, контроля выполнения

домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Экзамен в седьмом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трёх частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой тест из 10 вопросов, проверяющих ИПК-1.5, ИПК-3.2. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК-3.1, ИОПК-3.2. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третья часть содержит один вопрос, проверяющий ИПК 1.4., ИПК-3.1. Ответ на вопрос третьей части дается в развернутой форме.

### **Примерный перечень теоретических вопросов**

1. Химический способ защиты растений от вредителей и болезней: история, достоинства и недостатки.
2. Принципы контроля за правильностью применения пестицидов. Агроэкономические (порог вредности, нормы расхода), гигиенические (МДУ, ДОК, ПДК) и экотоксикологические нормативы.
3. Токсиколого-гигиеническая классификация и экспертиза пестицидов: основные характеристики и принципы их определения.
4. Токсиколого-гигиеническая классификация пестицидов по ДСД, ДСД и фактическая нагрузка пестицида (принципы расчета, пути поступления пестицида в организм).
5. Экотоксикологическая классификация пестицидов: оценка воздействия пестицидов на окружающую среду, критерии уровня опасности пестицидов.
6. Интегральная классификация пестицидов по эколого-токсикологическим и гигиеническим показателям.
7. Классификация пестицидов по объекту, против которого они используются.
8. Классификация пестицидов по характеру действия на вредные организмы, избирательности и обратимости действия.
9. Классификация пестицидов по способу применения и характеру распределения на растении.
10. Классификации пестицидов по степени сродства с водой и по препаративным формам.
11. Классификация пестицидов по механизму действия и по риску возникновения устойчивости к ним.
12. Требования к обработке растений в период вегетации.
13. Протравливание семян и обработка растений в период покоя.
14. Внесение пестицидов в почву.
15. Токсичность. Показатели токсичности пестицидов.
16. Факторы, определяющие токсичность пестицида для вредного организма.
17. Избирательная токсичность пестицидов (характеристика избирательности, причины и последствия).
18. Поведение пестицидов в организме животных (выведение, депонирование, пути метаболизма).
19. Устойчивость вредных организмов к пестицидам (типы, причины, способы преодоления).
20. Превращения пестицидов в почве: разложение, адсорбция, испарение, миграция.
21. Эффективность применения пестицидов: биологическая, хозяйственная, экономическая.
22. Принципы определения биологической эффективности пестицидов.
23. Потенциальные потери урожая: принципы их расчета.

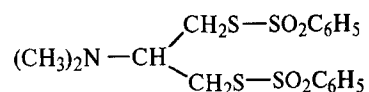
24. Анализ экономической эффективности защиты растений.
25. Обоснование применения пестицидов: главные экономические показатели, экономический порог вредоносности.
26. Техника безопасности при обращении с пестицидами.
27. Химические средства борьбы с вредителями культурных растений: сложности борьбы с вредителями, история создания инсектицидов.
28. Инсектициды на основе хлорорганических соединений (общие свойства, механизмы их действия, поведение в почве и в организме животных).
29. Фосфорорганические соединения: их достоинства и недостатки, механизм их действия на животных.
30. Производные карбаминовой кислоты (севин, пиримор, кронетон): физико-химические свойства, принципы повышения инсектицидной активности и особенности применения.
31. Синтетические пиретроиды: физико-химические свойства, механизм действия и особенности применения.
32. Новые инсектициды, нарушающие функции нервной системы (бенсултап, авермектины, неоникотиноиды, полипептиды, спиносины)
33. Использование в защите растений регуляторов развития насекомых (ювеноиды, ингибиторы синтеза хитина)
34. Фумиганты и нематодициды (физико-химические свойства, механизм действия и особенности применения).
35. Специфические акарициды (тедион, акрекс, пликтран, омайт и др.): физико-химические свойства, механизм действия и особенности применения.
36. Классификации гербицидов по характеру и месту действию на растения.
37. Избирательность действия гербицидов, физические и биологические факторы избирательности. Способы управления селективностью гербицидов.
38. Механизмы действия гербицидов на растения.
39. Сроки и способы применения гербицидов.
40. Механизмы действия фунгицидов.
41. Принципы классификации современных фунгицидов.
42. Родентициды – средства борьбы с грызунами, их физико-химические свойства, механизм действия и особенности применения.

#### Примеры тестов:

1. По химическому составу инсектицид Арриво относится к группе ...
  - 1) фосфорорганические соединения
  - 2) хлорорганические соединения
  - 3) производные карбаминовой кислоты
  - 4) синтетические пиретроиды
  
2. Какие свойства характерны для инсектицидов из группы хлорорганических соединений?
  - 1) быстрое разрушение в почве и окружающей среде
  - 2) резко выраженная способность к материальной кумуляции в организмах животных
  - 3) высокая острая токсичность для теплокровных животных
  - 4) избирательное подавление насекомых-фитофагов
  
3. Против каких вредных организмов эффективен ГХЦГ ?
  - 1) мучнисторосяные и ржавчинные грибы
  - 2) жуки, мухи, чешуекрылые
  - 3) растительноядные клещи и кокциды
  - 4) пероноспоровые и питиевые грибы
  
4. Проникает ли метатион в растительные ткани после опрыскивания растений?
  - 1) да, проникает, но по сосудам не перемещается

- 2) нет, никогда не проникает
- 3) да, проникает и может перемещаться по сосудам внутри растения
- 4) да, проникает, но медленно и в небольших количествах

5. Каким образом пестицид с указанной формулой воздействует на вредных насекомых?



- 1) блокирует прохождение нервных импульсов путём ингибирования ацетилхолинэстеразы.
- 2) нарушает функцию нервной системы, блокируя хлор-ионные каналы, регулируемые ГАМК
- 3) блокирует холинорецепторы в нервных синапсах

6. Защитное действие инсектицида димилина продолжается...

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1) 3-4 дня   | 3) 1-2 недели |
| 2) 7-10 дней | 4) 3-4 недели |

7. Для инсектицида фипронила характерны ...

- 1) высокая токсичность и широкий спектр действия
- 2) средняя токсичность и репеллентные свойства
- 3) низкая начальная токсичность и продолжительное защитное действие
- 4) узкий спектр действия и высокая начальная токсичность

8. Можно ли хранить пестициды в учебных заведениях ?

- 1) Нельзя
- 2) Можно в небольших количествах и в холодильнике
- 3) Можно в небольших количествах и в сейфе
- 4) Слаботоксичные для человека - можно, а средне- и высокотоксичные - нельзя.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критериями оценки результатов изучения курса при экзамене являются следующие показатели.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всестороннее и глубокое изучение программного материала, умение свободно выполнять задания по программе, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, и знакомому с дополнительной литературой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему полное знание программного материала, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой по программе, но допустившему погрешности в ответе на экзамене, обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=506>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 400 с.
  - Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. - М.: КолосС, 2012.- 250 с.

- б) дополнительная литература:
  - Химические средства защиты растений (под ред. Г.С. Груздева).- М., 1987 – 415с.
  - Захаренко В.А. Гербициды. - М.: Агропромиздат, 1990. – 240с.
  - Голышин Н.М. Фунгициды.- М.:Колос, 1993. – 319 с.
  - Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. - М: Химия. - 1987. -712 с.
  - Практикум по химической защите растений / Афанасьева А.И., Груздев Г.С. и др. - М.: Колос. - 1992 . - 271 с.
  - Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых. - М.: Агропромиздат, 1988. - 180с.

### 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
- <https://avgust.com/> - Сайт фирмы «Август»
- <https://www.syngenta.com/en> - Сайт фирмы «Сингента»

## 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 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**

Чикин Юрий Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии ТГУ