

#### 4.6. Организация самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы: подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к модулям, зачету, экзамену; написание курсовой работы; написание научных статей; подготовка рефератов; работа в библиотеке; работа с интернет-ресурсами.

#### 4.7. Диагностика компетенций студента

Для промежуточного контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по дисциплине «Химическая защита растений» можно использовать следующий диагностический инструментарий: проведение коллоквиума; устный опрос; защита лабораторных работ; проведение текущих опросов по отдельным разделам (темам) учебной дисциплины; критериально-ориентированные тесты по отдельным разделам (темам) учебной дисциплины; проведение предметной олимпиады.

Промежуточный контроль успеваемости проводится в форме устного или письменного опроса на лабораторных и семинарских занятиях с выставлением текущих оценок по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках какие компетенции проверяются):

- выступление студента по подготовленному реферату (АК-1, АК-2, АК-4, АК-9, СЛК-1, СЛК-7, ПК-2, ПК-11, ПК-19, ПК-21, ПК-24, ПК-27, ПК-35, ПК-36, ПК-39-ПК-41, ПК-43-47);

- подготовка научной статьи и выступление на конференции (АК-1-АК-9, СЛК-1-СЛК-7, ПК-2, ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-16, ПК-17, ПК-25, ПК-28, ПК-30, ПК-31, ПК-34, ПК-41);

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-4, АК-7-АК-9, ПК-1-ПК-2, ПК-4-ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-17, ПК-27, ПК-47);

- сдача зачета и экзамена по учебной дисциплине (АК-1-АК-9, СЛК-4, СЛК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-4-ПК-6, ПК-10-ПК-11, ПК-13-ПК-14, ПК-16, ПК-17, ПК-19, ПК-21, ПК-25, ПК-27, ПК-34, ПК-47).

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

В. А. Богусь

« 23 » 04

Регистрационный № 1 Д 2110/17 тип.

### ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА  
по учебной дисциплине для специальности  
1-74 02 03 Защита растений и карантин

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
образования, науки и кадров  
Министерства сельского хозяйства и  
продовольствия Республики Беларусь  
В. А. Самсонович

« 6 » 09 201 г.

Начальник Главного управления  
растениеводства Министерства  
сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Или  
И. К. Заневский

« 14 » 06 201 г.

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию  
в области сельского хозяйства

И. А. Саскевич

« 1 » 06 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

С. А. Касперович

« 29 » 04 2017 г.

Проректор по научно-методической  
работе Государственного  
учреждения образования  
«Республиканский институт высшей  
школы»

И. В. Титович

« 05.04.2018 »

Эксперт-нормоконтролер

Заневский - С. В. Затуфанова

« 7 » 02 2018 г.

МИНСК 2018

Информация об изменениях размещается на сайтах:  
<http://www.nihe.bsu.by>  
<http://www.edubelarus.info>

#### Составители:

**Валерий Романович Кажарский**, доцент кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

**Юрий Александрович Миренков**, профессор кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

**Марина Александровна Калясень**, заведующая кафедрой фитопатологии и химической защиты растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

#### Рецензенты:

**Юрий Константинович Шашко**, заведующий лабораторией иммунитета республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», кандидат сельскохозяйственных наук;

Кафедра аграрных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (протокол № 6 от 10.06.2016 года)

#### Рекомендована к утверждению в качестве типовой:

Кафедрой защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9а от 13 июня 2016 года);

Методической комиссией агроэкологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 23 июня 2016 года);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 29 июня 2016 года);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 9 от 1 июля 2016 года).

Ответственный за редакцию: **Татьяна Ивановна Скикевич**

Ответственный за выпуск:

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Актуальность изучения учебной дисциплины

Химическая защита растений от вредителей, болезней и сорняков является неотъемлемой частью системы земледелия и интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Учебная дисциплина «Химическая защита растений» входит в государственный компонент цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин, предусмотренного образовательным стандартом высшего образования первой ступени (ОСВО 1-74 02 03-2013) и типовым учебным планом по специальности 1-74 02 03 «Защита растений и карантин».

Специалист по защите растений должен знать не только видовой состав вредных организмов основных сельскохозяйственных культур, но также ассортимент химических средств защиты растений (пестицидов), регламенты их применения, способы управления фитосанитарной ситуацией, приемы эффективного и принципы рационального применения пестицидов с учетом экономических порогов вредоносности (ЭПВ), владеть стратегией и тактикой проведения защитных мероприятий в отношении отдельных вредных организмов, а также методиками разработки комплексных программ применения пестицидов и календарного плана защитных мероприятий, расчета биологической, хозяйственной и экономической эффективности применения средств защиты растений. В основе защитных мероприятий должен лежать агроэкосистемный подход, не влекущий за собой глубоких нарушений биоценологических связей, приводящих к ухудшению фитосанитарной обстановки в агрофитоценозах. В современных условиях в Беларуси, в зоне повышенного содержания радионуклидов и интенсивного использования химических веществ, высокие требования предъявляются к содержанию защитных мероприятий. Защита растений должна обеспечивать получение экологически чистой продукции и не создавать опасности загрязнения окружающей среды.

Изучение учебной дисциплины «Химическая защита растений» должно базироваться на знаниях студентами учебных дисциплин: «Ботаника», «Сельскохозяйственная энтомология», «Сельскохозяйственная фитопатология», «Герботология», «Агрохимия и система применения удобрений», «Земледелие», «Растениеводство» и других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В свою очередь учебная дисциплина «Химическая защита растений» используется при изучении дисциплин «Сельскохозяйственная энтомология», «Сельскохозяйственная фитопатология» и «Интегрированная защита растений» (дисциплина компонента учреждения высшего образования).

Типовая учебная программа рассчитана на обучение специалистов агрономического профиля, поэтому включает в себя изучение систем защиты основных культур, возделываемых в Беларуси, что дает возможность в зависимости от специализации предприятия и специфики агроклиматических

условий региона действовать будущему специалисту в рамках концепции адаптивного земледелия. При преподавании дисциплины важно учитывать происходящие в последние годы изменения климата, а соответственно и изменения в видовом составе вредителей, болезней и сорняков и уровне фитосанитарной нагрузки.

### 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания учебной дисциплины «Химическая защита растений» – подготовка высококвалифицированных специалистов в области защиты растений посредством формирования знаний, умений и профессиональных компетенций, освоения научных принципов применения пестицидов, стратегии и тактики их комплексного применения в посевах сельскохозяйственных культур.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение ассортимента химических средств защиты растений, механизмов их действия и регламентов применения;
- изучение техники безопасности при применении химических средств защиты растений;
- формирование навыков рационального использования химических средств защиты растений с учетом ЭПВ вредных объектов;
- изучение принципов и формирование навыков разработки программ комплексного применения пестицидов по защите сельскохозяйственных культур от вредных объектов.

### 1.3. Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

СЛК-7. Быть способным находить правильные решения в условиях экстремальных нарушений агроэкологических и погодных условий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен обладать профессиональными компетенциями (ПК):

### Организационно-технологическая деятельность

- ПК-1. Участвовать в разработке производственных и технологических процессов продукции растениеводства.
- ПК-2. Использовать информационные, компьютерные технологии.
- ПК-4. Применять эффективную организацию производственных процессов, включая рациональное построение производственных систем.
- ПК-5. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии ведения сельскохозяйственного производства.
- ПК-6. Организовывать рациональное обслуживание производства.
- ПК-10. Выполнять все виды работ ухода за посевами сельскохозяйственных культур, защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков, владеть навыками определения карантинных объектов и проведения борьбы с ними.
- ПК-11. На научной основе организовать свой труд, владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации в сфере своей профессиональной деятельности.
- ПК-13. Принимать решения, организовывать работу исполнителей и делопроизводство.
- ПК-14. Ставить цель и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения системный подход.
- ПК-16. Осуществлять мероприятия по охране окружающей среды, предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

### Проектно-исследовательская деятельность

- ПК-17. Находить оптимальные проектные решения.
- ПК-19. Разрабатывать технологические карты на производство защитных мероприятий.

### Экспериментально-исследовательская деятельность

- ПК-21. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области защиты растений и карантина.
- ПК-24. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.
- ПК-25. Проводить исследования в области эффективности технологических и других решений.
- ПК-27. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.
- ПК-28. Исследовать вредные объекты и вырабатывать меры борьбы с ними.
- ПК-30. Проводить полевые эксперименты в области совершенствования защитных мероприятий.

### **Производственно-управленческая деятельность**

- ПК-31. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.
- ПК-34. Вести делопроизводство в системе менеджмента.
- ПК-35. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-36. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-39. Готовить доклады и материалы к презентациям.
- ПК-40. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-41. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

### **Консультативная деятельность**

- ПК-43. Анализировать собранную информацию и формировать точку зрения на характер и аспекты проблемы клиента.
- ПК-44. Проводить сбор данных, необходимых для четкого определения проблем клиента.
- ПК-45. Составлять отчет по собранным данным и делать предварительные выводы по анализу проблем клиента.
- ПК-46. Разрабатывать детальный план мероприятий, включая методологию, основные действия, кадровое обеспечение, график, бюджет и соизмеримые цели.

### **Инновационная деятельность**

- ПК-47. Разрабатывать календарные планы освоения новых технологий.

#### **В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

##### *знать:*

- технологию организации защиты растений;
- химический состав, свойства химических средств защиты растений, превращение их в почве, миграцию и их биологический круговорот;
- классификацию и токсичность пестицидов, основы устойчивости вредных организмов к пестицидам;
- экологические аспекты применения химических средств защиты растений;
- способы правильной транспортировки и хранения химических средств защиты растений;

##### *уметь:*

- рационально применять методы защиты растений в сельскохозяйственном производстве;
- применять методы определения потребности в специальных машинах, аппаратуре, средствах защиты растений и средствах индивидуальной защиты работающих;
- составлять план химической защиты растений;
- составлять модели химической защиты сельскохозяйственных культур;

##### *владеть:*

- методикой составления системы химической защиты растений с учетом влияния естественных регуляторных факторов;

– теоретическими и практическими навыками по направлениям защиты растений, экологически безопасного применения средств защиты с целью решения современных задач получения высоких урожаев в сельском хозяйстве.

### **1.4. Структура содержания учебной дисциплины**

Учебная дисциплина «Химическая защита растений» включает лекции, лабораторные занятия, написание курсовой работы. Большое значение при этом отводится самостоятельной работе студентов с определителями, каталогами, справочниками, разработке программ применения пестицидов и составлению календарных планов по организации защитных мероприятий, а также учебной практике, проводимой в производственной обстановке.

Содержание учебной дисциплины представлено в виде разделов и тем, в которых описываются средства защиты растений, санитарно-гигиенические, физико-химические основы применения пестицидов, комплексное и зональное применение пестицидов и особенности применения пестицидов в интенсивных технологиях возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Общая трудоемкость учебной дисциплины для студентов специальности 1-74 02 03 «Защита растений и карантин» составляет 266 часов, что соответствует 6 зачетным единицам. Аудиторная трудоемкость учебной дисциплины составляет 165 часов, из них 78 часов отводится на лекции и 87 часов – на лабораторные занятия. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, экзамен.

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе	
			лекции	лабораторные занятия
1.	Введение	4	4	—
2.	Основы агрономической токсикологии	8	8	—
3.	Санитарно-гигиенические основы применения пестицидов	10	6	4
4.	Физико-химические основы и способы применения пестицидов	8	6	2
5.	Химические средства борьбы с вредными организмами	67	22	45
5.1.	Средства борьбы с вредителями растений	18	6	12
5.2.	Средства борьбы с болезнями растений	18	6	12
5.3.	Комбинированные инсектофунгициды	2	—	2
5.4.	Средства борьбы с сорной растительностью	22	6	16
5.5.	Регуляторы роста растений	7	4	3
6.	Комплексное и зональное применение пестицидов	5	5	—
7.	Применение пестицидов в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур	59	27	32
7.1	Применение пестицидов в посевах озимых зерновых культур	8	4	4
7.2	Применение пестицидов в посевах яровых зерновых культур	6	2	4
7.3	Применение пестицидов в посевах ярового и озимого ранса	8	4	4
7.4	Применение пестицидов в посадках картофеля	6	2	4
7.5	Применение пестицидов в посевах кукурузы	4	2	2
7.6.	Применение пестицидов в посевах льна	4	2	2
7.7.	Применение пестицидов в посевах сахарной и кормовой свеклы	4	2	2
7.8.	Применение пестицидов в посевах зернобобовых культур	4	2	2
7.9.	Применение пестицидов в посевах многолетних злаковых и бобовых трав	4	2	2
7.10.	Применение пестицидов при защите овощных, плодовых и ягодных культур	11	5	6
8.	Оценка целесообразности и эффективности применения пестицидов. Расчет потребности в пестицидах	4	—	4
ИТОГО:		165	78	87

## 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Введение

Значение защиты растений в сельскохозяйственном производстве, ее теоретические основы.

Классификация методов борьбы с вредителями, болезнями и сорняками и их агробиологические основы. Современное значение каждого метода и перспективы его развития.

Химические средства защиты растений (пестициды) и их роль в технологиях возделывания сельскохозяйственных растений. Современное состояние производства химических средств защиты растений (пестицидов) и перспективы их применения.

Классификация пестицидов по химическому составу, по объектам применения, способам проникновения в организм и по характеру действия.

Требования, предъявляемые к химическим средствам защиты растений. Стандарты (ГОСТ) и технические условия на химические препараты, выпускаемые промышленностью.

### 2. Основы агрономической токсикологии

Токсикология как наука. Агрономическая токсикология. Основные задачи агрономической токсикологии.

Понятие о ядах и отравлениях, токсичности пестицидов. Количественные показатели токсичности и экспериментальные способы их установления.

Доза пестицида: стимулирующая, безвредная, сублетальная, среднелетальная, летальная.

Пути поступления пестицидов в организм. Проникновение ядовитых веществ в клетку. Действие на ферменты. Общие и специфические ингибиторы ферментов. Действие ядовитых веществ на биохимические процессы. Превращение их в организме: гидролиз, дигидрохлорирование, окисление, восстановление, конъюгирование и др.

Роль ферментных систем в детоксикации пестицидов. Места локализации и пути выведения ядов из организма. Зависимость токсического действия пестицидов от их строения и химического состава. Действие пестицида в зависимости от экспозиции и дозы. Факторы, влияющие на продолжительность контакта пестицида с вредным организмом (свойства пестицида, особенность применения, условия среды, поведенческие реакции вредителей). Факторы, изменяющие процесс поступления пестицида в организм. Влияние физических и физико-химических свойств организма на проникновение.

Морфологические и биохимические особенности внешних покровов, защитные реакции организма.

Факторы, влияющие на передвижение и превращение пестицидов в организме.

Понятие избирательной токсичности пестицидов. Коэффициент избирательности. Причины, её обуславливающие. Значение избирательности для защиты растений.

Природная и приобретённая устойчивость. Специфичность реакции на пестициды в зависимости от вида вредного объекта. Различная чувствительность к пестицидам в зависимости от стадии развития, возраста, пола и физиологического состояния. Изменение устойчивости организма в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды. Учёт в практической защите растений природной устойчивости: видовой, возрастной и фазовой. Групповая и перекрёстная устойчивость. Причины возникновения приобретённой устойчивости организмов к пестицидам и пути её преодоления. Значение ядооборота в предупреждении появления устойчивости. Меры по борьбе с приобретённой устойчивостью.

Циркуляция пестицидов в природе. Поведение пестицидов в биосфере. Побочное воздействие пестицидов и их метаболитов на окружающую среду. Поведение пестицидов в воздухе, почве, воде. Продолжительность сохранения пестицидов в воздухе, почве, воде. Необходимость их регламентирования в данных средах. Передвижение и разложение пестицидов в почве. Роль физических, химических и микробиологических процессов в инаktivации пестицидов. Поглощение и детоксикация пестицидов растениями. Влияние пестицидов на активность почвенной микрофлоры и фауны.

Понятие о мониторинге пестицидов, эколого-агротехническая и токсиколого-гигиеническая оценочные шкалы пестицидов по их опасности для элементов окружающей среды. Пути безопасного для окружающей среды применения пестицидов.

Действие пестицидов на биоценозы. Действие на птиц и животных. Влияние их на муравьёв, пчёл, энтомофагов.

Действие пестицидов на защищаемое растение. Особенности проникновения, передвижения и метаболизма пестицидов в растениях. Чувствительность и устойчивость растений к пестицидам. Местное и общее действие пестицидов на растение. Характер действия пестицида на растение в зависимости от дозы и вида препарата. Явление фитотоксичности пестицидов для растений. Признаки фитотоксичности, её причины и способы снижения. Показатели сравнительной токсичности пестицидов для вредных организмов и защищаемых растений (хемотерапевтический коэффициент, индекс селективности, показатель селективности).

### 3. Санитарно-гигиенические основы применения пестицидов

Действие пестицидов на теплокровных животных и человека. Причины и условия возникновения отравлений пестицидами.

Токсичность пестицидов для человека и теплокровных животных. Классификация пестицидов по степени токсичности. Категории пестицидов по оральной токсичности. Кожно-резорбтивная и ингаляционная токсичность. Кумулятивные свойства пестицидов, коэффициент кумуляции.

Каталог пестицидов и удобрений, разрешённых для применения в Республике Беларусь. Ограничения в использовании пестицидов. Норма расхода

пестицидов, максимально допустимый уровень (МДУ), предельно допустимая концентрация (ПДК), срок последней обработки, кратность обработки.

Государственный контроль за применением химических средств защиты растений.

Меры безопасности при хранении, выдаче, перевозке и применении пестицидов.

Обезвреживание транспортных средств, тары, пометений, спецодежды. Способы уничтожения тары и остатков пестицидов, непригодных для дальнейшего использования.

Меры общественной безопасности и охраны природы от загрязнения пестицидами. Правила личной гигиены и средства индивидуальной защиты для работающих с пестицидами.

### 4. Физико-химические основы и способы применения пестицидов

Формы препаратов, применяемых в качестве химических средств защиты растений: концентраты эмульсии, водные растворы, смачивающиеся порошки, гранулированные и микрогранулированные препараты, текучие суспензии (жидкие и сухие), микрокапсулированные пестициды, таблетки (пеллеты), плиты (плейтс), ленты (стрипс).

Назначение вспомогательных веществ при изготовлении пестицидных препаратов и их рабочих составов. Наполнители для порошковидных препаратов (силикагели, трепел, диатомиты, каолин, мел, тальк). Их инертность, сорбционная способность и другие свойства.

Поверхностно-активные вещества и их назначение. Прилипатели (закрепители): масла растительные, минеральное, казеин, известь. Другие ингредиенты, используемые при изготовлении и применении препаратов (антидоты, антииспарители и др.).

Опрыскивание. Сущность способа. Преимущества и недостатки. Дисперсные системы, применяемые для опрыскивания: растворы, суспензии, эмульсии. Общая характеристика и принципы получения. Требования, предъявляемые к опрыскиванию: стабильность дисперсных систем (эмульсий, суспензий), смачиваемость обрабатываемых поверхностей, растекаемость, прилипаемость и удерживаемость. Вспомогательные вещества, применяемые для улучшения физико-химических свойств жидких рабочих растворов (стабилизаторы, эмульгаторы, смачиватели, растекатели и др.). Принципы их действия. Наземное и авиационное опрыскивание. Малообъёмное: крупно- и мелкокапельное опрыскивание. Ультрамалообъёмное опрыскивание.

Висение гранул. Сущность способа. Преимущества и недостатки. Товарные формы препаратов и требования, предъявляемые к ним. Масштабы и перспективы применения.

Фумигация. Сущность способа и его применение. Преимущества и недостатки. Физические и химические свойства фумигантов, определяющие технику и эффективность фумигации: летучесть, скорость испарения и диффузии, сорбция, десорбция, плотность газов и паров, воспламеняемость,

стойкость, коррозионные свойства, лёгкость дегазации и распознаваемость фумигантов. Виды фумигационных работ: фумигация складов, теплиц. Фумигация деревьев и кустарников под палатками и плёночными укрытиями. Фумигация семян, посадочного материала, плодов в обычных и вакуум-камерах. Фумигация нор грызунов. Почвенная фумигация и её особенности. Влияние свойств почвы на распределение, испарение, диффузию, сорбцию и химические превращения фумигантов. Приемы и механизация внесения фумигантов в почву. Значение мульчирования при фумигации почвы.

Отравленные приманки. Сущность способа и его применение. Достоинства и недостатки. Сухие, полусухие, влажные отравленные приманки. Техника их приготовления. Принципы подбора приманочных веществ. Способы применения.

Протравливание семян и обработка посадочного материала. Цель и сущность метода. Сухое, полусухое и мокрое протравливание, протравливание семян с увлажнением. Инкрустация и гидрофобизация семян. Контроль качества протравливания.

### 5. Химические средства борьбы с вредными организмами

Схема характеристики групп пестицидов и отдельных препаратов: химический состав и строение, физические и химические свойства действующего вещества, стойкость в биологических средах, метаболизм и активности, метаболитов, пестицидные свойства, действие на защищаемое растение, вредные и полезные организмы, механизм действия, влияние на окружающую среду, действие на теплокровных животных и человека, формы препаратов, способы и особенности применения в сельском хозяйстве, регламенты применения (срок последней обработки, МДУ в продуктах и др.).

#### 5.1. Средства борьбы с вредителями растений

Фосфорорганические инсектоакарициды. Общая характеристика группы. Механизм действия препаратов. Особенности действия на насекомых. Препараты: актеллик, пиринекс, фуфанон, золон, Би-58 Новый (рогоз-С, данадим эксперт, новактион) и др.

Синтетические пиретроиды. Общая характеристика группы. Препараты арриво, фастак, бульдок, вантекс 60, децис эксперт, каратэ зеон, суми-альфа, фьюри, маврик и др.

Инсектициды группы неоникотиноидов: актара, биская, калипсо, конфидор экстра, моспилан и др.

Инсектициды других химических групп: регент 20 Г (фенилпиразолы), корраген (антрапиламиниды), альверде (семикарбазоны), пленум (пиридины), мовенто (производные тетрановых кислот, или кетознолы), пиримикс и лапнат (карбаматы), авант (оксидиазины) и др.

Комбинированные инсектициды: пиринекс супер, нурелл-Д, волиам тарго, каратэ голд, борей, мовенто энерджи, эфория, амплиго, протеус и др.

Протравители инсектицидного действия: гаучо (агровиталь, койот), пончо, соньдо, пончо бета, круйзер, семафор, сигнал, форс Зеа, форс магна, монтур форте и др.

Специфические акарициды. Общая характеристика группы. Препараты: омайт, тиовит джет, масай, аполло.

Фумиганты. Общая характеристика группы. Препараты: фостоксин, магтоксин, климат серная дымовая шашка.

Нематициды. Общая характеристика группы. Препарат немацид КС.

Родеггитциды. Общая характеристика группы. Препараты гардентол наста, штурм.

Моллюскоциды. Общая характеристика группы. Препарат слизеед.

Половые и пищевые привлекающие вещества. Синтетические аттрактанты и перспективы их применения. Отпугивающие вещества. Репелленты для защиты многолетних насаждений от повреждения млекопитающимися. Препарат кротомет.

Антиметаболиты и алкилирующие вещества. Преимущества, недостатки и перспективы применения.

#### 5.2. Средства борьбы с болезнями растений

Классификация и ассортимент химических средств борьбы с болезнями сельскохозяйственных растений. Характеристика и механизмы действия фунгицидов основных химических классов: азолы, стобилурины, карбоксамиды. Принципы подбора и перспективы применения фунгицидов. Препараты для обработки посевного и посадочного материала. Фунгициды для обработки посевов во время вегетации растений. Принципы эффективного применения контактных и системных фунгицидов.

Физико-химические свойства и регламенты применения фунгицидов для обработки растений в период вегетации. Однокомпонентные фунгициды для опрыскивания растений: азофос, медекс-М, абига-пик, феразим, тилт, ориус 250 ВЭ, импакт, флексити, карамба, браво, квадрис, рекс С, ширлан, реvus, антракол, трайдекс, полирам ДФ, делан, хорус, скор, строби, топаз, мерпан, талиус, превикур, опулент и др. Комбинированные фунгициды для опрыскивания растений: бампер супер 490 КЭ, альто супер, рэкс дуо, рекс плюс, осирис, прозаро, зантара, абакус ультра, амистар экстра, амистар трио, аканто плюс, адексар, симетра флекс, бонтима, фалькон, солигор, бровар, замир топ, тилт турбо, пиктор, пропульс, сектин феномен, консенто, инфинито, ридомил голд МЦ, танос, ордан, орвего, реvus топ, свитч, терсел, эмбрения, луна транквилиги, луна экспириенс, превикур энерджи и др.

Физико-химические свойства и регламенты применения фунгицидов для обработки посевного и посадочного материала. Однокомпонентные и комбинированные протравители фунгицидного действия: ТМГД, раксил, максим, тачигарен, ламадор, систива, кинто дуо, ориус универсал, иншур перформ, ламадор про, баритон, баритон супер, максим форте, максим кваттро, винцит форте, поларис и др.

#### 5.3. Комбинированные инсектофунгициды

Ассортимент, физико-химические свойства и регламенты применения комбинированных инсектофунгицидов для защиты сельскохозяйственных

растений от вредителей и болезней: сценек комби, селест топ, селест макс, круйзер рапс, модесто плюс, престиж, эместо квантум, агровитель плюс и др. Принципы подбора и перспективы применения комбинированных инсектофунгицидов.

#### 5.4. Средства борьбы с сорной растительностью

Классификация и ассортимент химических средств борьбы с сорняками. Сроки и способы применения гербицидов.

Особенности механизма действия и эффективного применения гербицидов основных химических групп: фосфоорганические соединения (глифосатсодержащие препараты), производные сульфонилмочевины (амидосульфурон йодосульфурон-метил-натрий, метсульфурон-метил, никосульфурон, римсульфурон, тифенсульфурон-метил, трибенурон-метил, этаметсульфурон-метил и др.), арилоксиалканкарбонильные кислоты (производные феноксиуксусной кислоты), динитроанилины (цендиметалин, трифлуралин), карбаматы (просульфокарб, десмедифам, фенмедифам), производные диридиллия (дикват), производные пиридина (никлорам), производные триазинов (метамитрон, метрибузин, прометрин), хлорацетанилиды, амиды или хлорацетамиды (ацетохлор, диметенамид-II, метазахлор, С-метолахлор).

Ассортимент, физико-химические свойства и регламенты применения гербицидов: агритокс (2М-4Х, хвастокс экстра, дикопур М), 2,4-Д (бейтон, дикопур Ф), лонтрел 300, базагран, дианат, базагран М, диален супер, прима, пума супер, боксер, аксиал, атрибут, санифлор, хармони, гранстар, ларен про, линтур, серто плюс, секатор турбо, гусар турбо, алистер гранд, комплит форте, бакара форте, марафон, кугар, тринити, паллас, титус, базис, примэкстра голд TZ, манстер науэр, аденго, милагро экстра, эломис, люмакс, сулкотрек, трефлан, прометрекс ФЛЮ (гезагард), стомп, рейсер, зенкор ультра, аркаде, гол 2Е, нивот, пульсар, дуал голд, пирамин турбо, голтикс, карибу, бетанал 22, бетанал эксперт ОФ, бетанал макс про, виктор, бутизан 400, бутизан стар, бутизан авант, теридокс, пронит, галера 334, галера супер 364, сальса, хломакс, нимбус, клоцет, попасаран, арамо 45, таргет супер, миура, зеллек супер, фюзилад форте, шогун, леопард, раундап и его аналоги, ураган форте. Десиканты реглон, баста, раундап.

#### 5.5. Регуляторы роста растений

Назначение ретардантов и ингибиторов роста. Регламенты применения препаратов ЦелЦелс, серон, моддус, мессидор, терпал, карамба, карамба турбо, сетар, тилмор.

Назначение и ассортимент стимуляторов роста растений. Препараты: экосил, эпин, оксидат торфа.

#### 6. Комплексное и зональное применение пестицидов

Цель, задачи и принципы комбинирования пестицидов. Совместимость и целесообразность. Совместное действие пестицидов (явление аддитивности, синергизма и антагонизма, их значение в эффективности пестицидов).

Значение распространения и видового состава вредных организмов при выборе пестицида. Задачи и принципы районирования при использовании пестицидов.

#### 7. Применение пестицидов в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур

##### 7.1. Применение пестицидов в посевах озимых зерновых культур

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах озимых зерновых культур (озимая пшеница и тритикале, рожь, озимый ячмень). Особенности применения пестицидов в системе возделывания озимых зерновых культур. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

##### 7.2. Применение пестицидов в посевах яровых зерновых культур

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах яровых зерновых культур (пшеница, ячмень, овес). Особенности применения пестицидов в системе возделывания яровых зерновых культур. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

##### 7.3. Применение пестицидов в посевах ярового и озимого рапса

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах рапса. Особенности применения пестицидов в системе возделывания рапса. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

##### 7.4. Применение пестицидов в посадках картофеля

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посадках картофеля (семенные и продовольственные посадки). Особенности применения пестицидов в системе возделывания картофеля. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

##### 7.5. Применение пестицидов в посевах кукурузы

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах кукурузы. Особенности применения пестицидов в системе возделывания кукурузы. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

##### 7.6. Применение пестицидов в посевах льна

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах льна. Особенности применения пестицидов в системе возделывания льна. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

##### 7.7. Применение пестицидов в посевах сахарной и кормовой свеклы



Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах свеклы. Особенности применения пестицидов в системе возделывания свеклы. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

#### 7.8. Применение пестицидов в посевах зернобобовых культур

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах гороха и люпина. Особенности применения пестицидов в системе возделывания гороха и люпина. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

#### 7.9. Применение пестицидов в посевах многолетних злаковых и бобовых трав

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов в посевах многолетних злаковых и бобовых трав. Особенности применения пестицидов в системе возделывания многолетних злаковых и бобовых трав. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

#### 7.10. Применение пестицидов при защите овощных, плодовых и ягодных культур

Разработка и обоснование комплексной программы применения пестицидов при защите основных семечковых и косточковых (яблоня и груша, слива и вишня), овощных (капуста, морковь, свекла, лук, томат, огурец) и ягодных культур (смородина и крыжовник, малина, земляника). Особенности применения пестицидов в технологии их возделывания. Современные тенденции и возможности оптимизации программ применения пестицидов к различным агроэкологическим и фитосанитарным условиям.

#### 8. Оценка целесообразности и эффективности применения пестицидов.

##### Расчет потребности в пестицидах

Понятие о системе фитосанитарного контроля, прогноза в защите растений. Основные методы и показатели фитосанитарного контроля. Экономические пороги вредоносности (ЭПВ). Факторы, влияющие на ЭПВ. Оценка фитосанитарного состояния посевов и целесообразности применения пестицидов с учетом ЭПВ.

Расчет потребности в пестицидах и в технике для проведения работ по их применению.

Понятие о биологической, хозяйственной и экономической эффективности применения пестицидов. Расчет эффективности их применения.

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература

#### Основная

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. издание. – Минск: Промкомплекс, 2014. – 628 с.
2. Интегрированная защита растений: учебник для студентов агрономических специальностей / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.
3. Миренков, Ю. А. Агроэкологические основы применения химических средств защиты растений: курс лекций / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2009. – 203 с.
4. Миренков, Ю. А. Защита полевых культур от вредителей, болезней и сорной растительности: учеб.-метод. пособие / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2009. – 132 с.
5. Химическая защита растений: учебник / Н. И. Протасов [и др.]. – Минск: ООО «Новое знание», 2004. – 218 с.

#### Дополнительная

6. Власов, А. Г. Совершенствование защитных мероприятий в посевах яровой пшеницы / А. Г. Власов, Ю. А. Миренков. – Горки: БГСХА, 2010. – 133 с.
7. Защита посевов ярового рапса от вредителей, болезней и сорной растительности: рекомендации / Белорус. гос. с.-х. акад.; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2007. – 60 с.
8. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: произв.-практ. издание / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – Минск: Триолета, 2006. – 336 с.
9. Кажарский, В. Р. Фитосанитарный контроль и прогноз как теоретическая основа интегрированной защиты растений: лекция для студентов агроном. спец. / В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2008. – 60 с.
10. Саскевич, П. А. Агробиологическое обоснование мер борьбы с многолетней сорной растительностью в условиях Республики Беларусь: монография / П. А. Саскевич, Ю. А. Миренков, С. В. Сорока. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008 – 238 с.
11. Саскевич, П. А. Применение регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур: монография / П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов. – Горки: БГСХА, 2009. – 296 с.
12. Технология возделывания льна-долгунца: рекомендации / Белорус. гос. с.-х. академия; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2009. – 56 с.
13. Технология возделывания ярового рапса в условиях северо-востока Республики Беларусь: рекомендации / Белорус. гос. с.-х. академия; сост. П. А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2009. – 60 с.

14. Химическая защита растений: метод. указ. для проведения лабораторных работ для студентов всех спец. агроэколог. ф-га / Белорус. гос. с.-х. академия; сост. Н. И. Протасов, Н. Г. Онуфрейчик, Ю. А. Миренков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Горки: БГСХА, 2008. – 28 с.

15. Химические и биологические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов [и др.]. – Горки: БГСХА, 2010. – 292 с.

#### 4.2. Примерный перечень лабораторных работ

1. Правила работы с пестицидами в лаборатории. Препаративные и рабочие формы пестицидов.
2. Техника безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве.
3. Физико-химические свойства и регламенты применения инсектицидов, специфических акарицидов, родентицидов, нематицидов.
4. Физико-химические свойства и регламенты применения фунгицидов для протравливания семян и посадочного материала.
5. Физико-химические свойства и регламенты применения фунгицидов для опрыскивания растений в период вегетации.
6. Физико-химические свойства и регламенты применения гербицидов.
7. Физико-химические свойства и регламенты применения регуляторов и стимуляторов роста растений.
8. Методы расчета расхода и потребности пестицидов.
9. Применение пестицидов в интенсивных технологиях возделывания зерновых, зернобобовых, технических, плодово-ягодных и овощных сельскохозяйственных культур.

#### 4.3. Курсовая работа

Курсовая работа предусматривает самостоятельное изучение существующих учебных пособий и специальной литературы (монографий, справочников, статей в научных и научно-производственных журналах и т.д.) по одной конкретной культуре в соответствии с избранной темой.

Работа выполняется по примерной типовой схеме: характеристика вредных объектов согласно заданию (вредителей, болезней и сорняков), подбор пестицидов против вредных объектов, их характеристика и обоснование выбора препаратов, разработка системы защитных мероприятий, оценка эффективности защитных мероприятий и расчет потребности в пестицидах согласно составленной системе защиты культуры.

Темы курсовых работ ежегодно уточняются и выдаются индивидуально.

В курсовой работе могут быть представлены данные научно-исследовательской работы студента.

Объем курсовой работы 30-35 страниц. Курсовая работа выполняется согласно специально разработанным методическим указаниям.

#### 4.4. Учебная практика

Учебная практика является заключительным этапом изучения курса «Химическая защита растений». Она направлена на закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков по защите сельскохозяйственных культур от болезней. Во время учебной практики студенты должны закрепить теоретические и приобрести практические навыки в области химической защиты растений по работе с пестицидами, их рациональному применению, оценке систем защиты сельскохозяйственных культур, и разносторонней оценке эффективности их применения. Основными задачами практики является:

- привить навыки по технике безопасности при работе с пестицидами;
- ознакомиться с основными регламентами применения пестицидов, их производством, фасовкой, тарными упаковками и этикетками, препаративными формами, условиями их хранения;
- освоить методы фитосанитарного мониторинга и принципы рационального применения пестицидов на основе ЭПВ;
- ознакомиться с техникой и технологическими процессами протравливания семян и опрыскивания посевов и условиями эффективного применения пестицидов;
- сформировать понятие о комплексном внесении и программах (системах) применения пестицидов в посевах основных сельскохозяйственных культур;
- освоить методики оценки биологической, хозяйственной и экономической эффективности применения пестицидов в посевах различных сельскохозяйственных культур;
- ознакомиться с методикой и техникой закладки и проведения полевых и лабораторных опытов с пестицидами, научиться анализировать и интерпретировать результаты экспериментов, формулировать аргументированные выводы и рекомендации.

Учебная практика проводится согласно специально разработанным методическим указаниям.

#### 4.5. Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- компетентностный подход, реализуемый на лекциях, лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- рейтинговая и блочно-модульная система оценки знаний, реализуемая на лабораторных занятиях.