

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ**  
**ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ И. А. Старовойтова

\_\_\_\_\_ /тип.  
Регистрационный № ТД-\_\_\_\_\_ /тип.

**ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности 1-74 02 05 Агрехимия и почвоведение**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
образования, науки и кадров  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ В. А. Самсонович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С. А. Касперович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
растениеводства Министерства  
сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ Н. В. Лешик

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

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

\_\_\_\_\_ И. В. Титович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по образованию  
в области сельского хозяйства

\_\_\_\_\_ В. В. Великанов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Минск 20 \_\_\_\_

**Составители:**

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

**И. Ю. Грищенко**, доцент кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

**А. В. Пансеев**, старший преподаватель кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

**Е. В. Сидунова**, заведующий кафедрой фитопатологии и химической защиты растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент.

**Рецензенты:**

Кафедра биолого-химического образования УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», (протокол № 43 от 18 марта 2021 года);

Л. А. Булавин, ведущий научный сотрудник лаборатории обработки почвы и точного земледелия Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Е. Г. Мезенцева, заведующая лабораторией систем удобрения и питания растений РУП «Институт почвоведения и агрохимии», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8а от 19 марта 2021 года);

Методической комиссией агроэкологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 24 марта 2021 года);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 31 марта 2021 года);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 5 от 1 апреля 2021 года).

Ответственный за редакцию:

Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск:

И. Ю. Грищенко

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Химическая защита растений» изучает основы агрономической токсикологии, основные группы средств защиты растений, а также регламенты и особенности их применения в системах защиты основных полевых культур.

Химическая защита растений от вредителей, болезней и сорняков является неотъемлемой частью системы земледелия и интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

В рамках образовательного процесса студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовой потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Изучение учебной дисциплины «Химическая защита растений» включает лекции, лабораторные занятия и выполнение курсовой работы. Большое значение при этом отводится самостоятельной работе студентов с определителями, каталогами, справочниками, составлению календарных планов защитных мероприятий.

*Цель* учебной дисциплины «Химическая защита растений» – освоение научных принципов построения и обоснования комплекса химических защитных мероприятий, формирование знаний, умений, профессиональных компетенций и подготовка высококвалифицированных специалистов в области защиты растений.

*Задачами* учебной дисциплины являются:

- изучить ассортимент химических средств защиты растений, механизм их действия;
- изучить технику безопасности при применении химических средств защиты растений;
- научиться рационально использовать химические средства защиты растений с учетом экономического порога вредоносности (ЭПВ) вредных организмов;
- научиться составлять систему химических мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов.

Учебная дисциплина «Химическая защита растений» относится к государственному компоненту модуля «Защита растений», осваиваемому студентами, обучающимися по специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение».

«Химическая защита растений» является сложной и многогранной учебной дисциплиной. Она базируется на знаниях, полученных в результате освоения таких дисциплин, как «Ботаника», «Почвоведение», «Земледелие», «Фитопатология» и «Энтомология». С другой стороны, она используется при изучении учебных дисциплин «Плодоовощеводство», «Растениеводство», «Технология хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовую профессиональную компетенцию, предусмотренную в типовом учебном плане для специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение»: быть способным обеспечить проведение комплекса мероприятий по химической защите сельскохозяйственных культур.

В результате изучения учебной дисциплины «Химическая защита растений» студент должен

**знать:**

– видовой состав сорняков, вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, их экономические пороги вредоносности, карантинные объекты в Республике Беларусь;

– ассортимент химических средств защиты растений, механизм их действия;

– физико-химические и санитарно-гигиенические основы применения средств защиты растений;

– химический состав, свойства средств защиты растений;

– технику безопасности при применении химических средств защиты растений;

**уметь:**

– определять оптимальные сроки применения средств защиты растений;

– обосновать комплекс мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков;

– рационально использовать средства защиты растений с учетом ЭПВ вредных организмов;

– составлять систему мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредных организмов;

**владеть:**

– информацией для безопасной и эффективной защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков;

– навыками работы со специальной литературой для разработки энергоэффективных и экологически безопасных приемов защиты растений от вредителей, болезней и сорняков;

– методикой составления календарного плана защитных мероприятий, расчета экономической и энергетической оценки средств защиты растений.

На изучение учебной дисциплины «Химическая защита растений» для студентов специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение» отводится 180 часов, из них аудиторных – 118 часов. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 50 часов, лабораторные занятия – 68 часов. Предусмотрено выполнение курсовой работы, на которую отводится 40 часов.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п. п.	Название темы	Примерное количество часов		
		Всего аудитор- ных часов	в том числе	
			лекции	лабораторные занятия
	Введение	4	4	–
1.	Основы агрономической токсикологии	2	2	–
2.	Влияние средств защиты растений на окружающую среду	4	4	–
3.	Санитарно-гигиенические и нормативные правовые основы применения средств защиты растений	4	2	2
4.	Физико-химические основы и способы применения средств защиты растений	6	4	2
5.	Химические средства борьбы с вредными организмами	48	14	34
5.1.	Средства борьбы с вредителями растений	16	4	12
5.2.	Средства борьбы с болезнями растений	14	4	10
5.3.	Средства борьбы с сорняками	14	4	10
5.4.	Регуляторы и стимуляторы роста растений	4	2	2
6.	Комплексное и зональное применение средств защиты растений	2	2	–
7.	Применение средств защиты растений в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур	48	18	30
7.1.	Система химической защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков	8	2	6
7.2.	Система химической защиты продовольственного и семенного картофеля от вредителей, болезней и сорняков	6	2	4
7.3.	Система химической защиты льна-долгунца от вредителей, болезней и сорняков	4	2	2
7.4.	Система химической защиты сахарной и кормовой свеклы от вредителей, болезней и сорняков	6	2	4
7.5.	Система химической защиты кукурузы от вредителей, болезней и сорняков	4	2	2
7.6.	Система химической защиты ярового и озимого рапса от вредителей, болезней и сорняков	6	2	4
7.7.	Система химической защиты однолетних бобовых культур (гороха, люпина) от вредителей, болезней и сорняков	6	2	4
7.8.	Система химической защиты многолетних бобовых культур (клевера лугового, ползучего, гибридного) от вредителей, болезней и сорняков	4	2	2
7.9.	Система химической защиты многолетних злаковых культур (тимофеевки луговой, ежи сборной, овсяницы луговой) от вредителей, болезней и сорняков	4	2	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>118</b>	<b>50</b>	<b>68</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### ВВЕДЕНИЕ

Классификация средств защиты растений по химическому составу, по объектам применения, способам проникновения в организм и по характеру действия.

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

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

#### 3.1. ОСНОВЫ АГРОНОМИЧЕСКОЙ ТОКСИКОЛОГИИ

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

Понятие о ядах и отравлениях, токсичности средств защиты растений. Количественные показатели токсичности и экспериментальные способы их установления.

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

Пути поступления средств защиты растений 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 средств защиты растений. Места локализации и пути выведения ядов из организма. Зависимость токсического действия средств защиты растений от их строения и химического состава. Действие средства в зависимости от экспозиции и дозы. Факторы, влияющие на продолжительность контакта химического вещества с вредным организмом (свойства препарата, 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 средств защиты растений в организме.

Понятие избирательной токсичности средств защиты растений. Коэффициент избирательности. Причины, ее обуславливающие. Значение избирательности для защиты растений.

Природная и приобретенная устойчивость. Специфичность реакции на средства защиты растений в зависимости от вида вредного организма. Различная чувствительность к средствам защиты растений в зависимости от стадии развития, возраста, пола и физиологического состояния. Изменение устойчивости организмов в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды. Учет в практической защите растений природной устойчивости: видовой, возрастной и фазовой. Групповая и перекрестная устойчивость. Причины возникновения приобретенной устойчивости организмов к средствам защиты растений и пути ее преодоления. Значение ядохорота в предупреждении появления устойчивости. Меры по борьбе с приобретенной устойчивостью.

### **3.2. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Циркуляция средств защиты растений в природе. Поведение средств защиты растений в биосфере. Побочные воздействия средств защиты растений и их метаболитов на окружающую среду.

Поведение средств защиты растений в воздухе, почве, воде. Продолжительность сохранения средств защиты растений в воздухе, почве, воде. Необходимость их регламентирования в данных средах. Передвижение и разложение средств защиты растений в почве. Роль физических, химических и микробиологических процессов в инактивации средств защиты растений. Поглощение и детоксикация средств защиты растений растениями. Влияние средств защиты растений на активность почвенной микрофлоры и фауны.

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

Действие средств защиты растений на биоценозы. Действие на птиц и животных. Влияние их на муравьев, пчел, энтомофагов.

Разная чувствительность или устойчивость растений к средствам защиты растений. Местное и общее действие средств защиты растений на растение. Явление «ожога» растений. Особенности проникновения, передвижения и метаболизма средств защиты растений в растениях. Характер действия средства на растение в зависимости от дозы и вида препарата. Показатели сравнительной токсичности средств защиты растений для вредных организмов и защищаемых

растений (хемотерапевтический коэффициент, индекс селективности, показатель селективности).

### **3.3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

Действие средств защиты растений на теплокровных животных и человека. Причины и условия возникновения отравлений средствами защиты растений.

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

Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Ограничения в использовании средств защиты растений. Норма расхода средств защиты растений, максимально допустимый уровень (МДУ), предельно допустимая концентрация (ПДК), срок последней обработки, кратность обработки.

Надзор в области защиты растений.

Законодательство в области защиты растений, основные нормативные правовые акты.

Ответственность за нарушение законодательства в области защиты растений.

Меры безопасности при хранении, выдаче, перевозке и применении средств защиты растений.

Обезвреживание транспортных средств, тары, помещений, спецодежды. Способы уничтожения тары и остатков средств защиты растений, непригодных для дальнейшего использования.

Меры общественной безопасности и охраны природы от загрязнения средствами защиты растений. Правила личной гигиены и средства индивидуальной защиты для работающих со средствами защиты растений.

### **3.4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

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 средства защиты растений, таблетки (пеллеты), плиты (плейтс), ленты (стрипс).

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

Поверхностно-активные вещества ОП-7 и ОП-10, сульфитно-спиртовая барда и др., их назначение. Прилипатели (закрепители): сульфитно-спиртовая барда, масла растительное, 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. Малообъемное: крупно- и мелкокапельное опрыскивание. Ультрамалообъемное опрыскивание.

Рассев 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, легкость дегазации и распознаваемость фумигантов.

Виды фумигационных работ: фумигация складов, трюмов кораблей, теплиц. Фумигация деревьев и кустарников под палатками и пленочными укрытиями. Фумигация семян, посадочного материала, плодов в обычных и вакуум-камерах. Фумигация нор грызунов.

Почвенная фумигация и ее 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.

### **3.5. ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВРЕДНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ**

Схема характеристики группы средств защиты растений и отдельных препаратов: химический состав и строение, физические и химические свойства

действующего вещества, стойкость в биологических средах, метаболизм и активность 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.).

### 3.5.1. СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ РАСТЕНИЙ

Фосфорорганические инсектоакарициды. Общая характеристика группы. Механизм действия препаратов данной группы. Превращение их в биологических средах. Особенности действия на насекомых, теплокровных животных и человека. Сохранность фосфорорганических соединений в почве и действие на защищаемое растение.

Препараты на основе действующего вещества: пиримифосметил (АКТЕЛЛИК, КЭ), диазинон (ГРИЗЛИ, Г; МУРАВЬЕД, КЭ; МУХОЕД, Г).

Производные дитиофосфорной кислоты: малатион (ФУФАНОН, КЭ; НОВАКТИОН, ВЭ), диметоат (РОГОР-С, КЭ; ДАНАДИМ ЭКСПЕРТ, КЭ; НОВАКТИОН, ВЭ; МОДЕРН, КЭ; ЗИППЕР, КЭ) и др.

Синтетические пиретроиды. Общая характеристика группы. Препараты на основе дельтаметрина (ДЕЦИС ПРОФИ, ВДГ; ДЕЦИС ЭКСПЕРТ, КЭ), циперметрина (ВИТАН, КЭ; ЦИТРИН 500 КЭ, ШАРПЕЙ, МЭ), альфа-циперметрина (ФАСКОРД, КЭ ФАСТАК, КЭ), зета-циперметрина (ТАРЗАН, ВЭ), лямбда-цигалотрина (КАРАТЭ ЗЕОН, МКС; БРЕЙК, МЭ; КАЙЗО, ВГ), гамма-цигалотрина (ВАНТЕКС, МКС).

Производные карбаминовой кислоты: пиримикарб (ПИРИМИКС Р.С.), метомил (ЛАННАТ 20 Л, РК).

Инсектициды других химических групп: ацетамиды: ацетамиприд (АГРОЛАН, РП; РЕКСФЛОР, РП); фенилпиразолы: фипронил (РЕГЕНТ 20Г); хлороникотинилы: тиаметоксам (АКТАРА, ВДГ); неоникотиноиды: (КЕРБЕР, ВРК; КОМАНДОР, ВРК) и др.

Препараты на основе двух и более действующих веществ: хлорпирифос + циперметрин (НОРИЛ, КЭ; НУРЕЛЛ Д, КЭ); ацетамиприд + лямбда-цигалотрин (ОРГАНЗА, КС) и др.

*Физико-химические свойства и регламенты применения инсектицидов для обработки посевного и посадочного материала (протравители).*

Препараты инсектицидного действия на основе тиаметоксама (КРУЙЗЕР, СК), имидаклоприда (АГРОВИТАЛЬ, КС; ИМИДОР ПРО, КС; КОЙОТ, КС; КОМАНДОР, ВРК; НУПРИД 600, КС).

Специфические акарициды. Общая характеристика группы. Препараты серы: ТОПАЗИО, ВДГ.

Фумиганты. Общая характеристика группы. Препараты: ФУМИФАСТ, ТАБ.

Нематициды. Общая характеристика группы. ВЕРАНГО, КЭ

Родентициды. Общая характеристика группы. Препараты: ГАРДЕНТОП ПАСТА, ШТОРМ, ЩЕЛКУНЧИК.

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

### 3.5.2. СРЕДСТВА БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ

Классификация и ассортимент химических средств борьбы с болезнями сельскохозяйственных растений. Принципы подбора и перспективы применения фунгицидов. Препараты для обработки посевного и посадочного материала. Фунгициды для обработки посевов во время вегетации растений.

Физико-химические свойства и регламенты применения фунгицидов для обработки растений в период вегетации.

Контактные фунгициды. Препараты на основе аммоний-медь-фосфата (АЗОФОС, 50% к.с.), сульфата меди (КУПРОСАТ, КС; СМЕСЬ БОРДОСКАЯ, ВРП; МЕДЕКС-М, ВРП), хлорокиси меди (АБИГА-ПИК, ВС), манкоцеба (ДИТАН НЕО ТЕК 75, ВДГ; ТРАЙДЕКС (ПЕННКОЦЕБ), ВДГ).

Системные фунгициды: препараты на основе пропиконазола (ТИТУЛ 390, ККР; ЭХИОН, КЭ; ПРИЗМА 250 КЭ), флутриафола (ИМПАКТ, КС; СТРАЙК, КС), метконазола (КАРАМБА, КЭ), хлороталонила (БРАВО, СК), тебуконазола (КОЛОСАЛЬ, КЭ; МАКСОНИ, ВЭ; ТИТАНИУМ 250ВЭ), азоксистробина (КВАДРИС, СК).

Комбинированные препараты на основе сочетания эпоксиконазола и пираклостробина (АБАКУС УЛЬТРА, СЭ); пираклостробина и боскалида (БЕЛЛИС, ВДГ); азоксистробина и ципроконазола (АМИСТАР ЭКСТРА, СК); пикоксистробина и ципроконазола (АКАНТО ПЛЮС, КС); пропиконазола и ципроконазола (АЛИОТ, КЭ; АЛЬКОР СУПЕР, КЭ; АЛЬТО СУПЕР, КЭ) и др.

*Физико-химические свойства и регламенты применения фунгицидов для обработки посевного и посадочного материала (протравители).*

Однокомпонентные препараты. Протравители на основе тебуконазола (БУНКЕР, ВСК; РАКСИЛ УЛЬТРА, КС; РАНЧО, КС; СТАРТ, КС; ТЕБУ 60, МЭ), флудиоксонила (МАКСИМ, КС), флутриафола (ВИНЦИТ ЭКСТРА, КС).

Комбинированные протравители на основе карбоксина и тирама (ВИТА-ВАКС 200ФФ, ВСК; ВИТА ПЛЮС, ВСК; ВИТАРОС, ВСК); флутриафола и тиабендазола (ВИАЛ-ТТ, ВСК; ВИТОВТ, КС; ВИННЕР, КС); тебуконазола и прохлораза (ОРИУС УНИВЕРСАЛ, ТКС) и др.

Препараты инсектицидно-фунгицидного действия на основе имидаклоприда и пенцикурона (ПРЕСТИЖ, КС); тиаметоксама, мефеноксама и флудиоксонила (КРУЙЗЕР РАПС, СК).

### 3.5.3. СРЕДСТВА БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ

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

Гербициды из группы хлорфеноксипроизводных. Особенности действия и применения глифосатсодержащих препаратов, производных сульфонилмочевины.

Гербициды для обработки вегетирующих растений. Производные алкилфосфоновой кислоты: РАУНДАП МАКС, ВР (ВОЛЬНИК, ВР; ГРОЗА, ВР; ДОМИНАТОР, ВР; ПИЛАРАУНД ЭКСТРА, ВР; ТОРНАДО, ВР; ФРЕЙСОРН, ВР и др.). Производные сульфонилмочевины: ГАРМОНИЯ, ВДГ; ГРАНАТ, ВДГ; ГРАНД, ВДГ; КАРИБУ, ВДГ; ТИТУС, 25% с.т.с.; ТРИМЕР, ВГ; КАССИУС, ВРП; МАГНУМ, ВДГ; МАИС, СТС; САТИР, ВДГ и др. Производные феноксисукусных кислот: 2,4-Д (ДРОТИК, ККР и др.), 2М-4Х 750 (АГРИТОКС, в.к.; АГРОКСОН, ВР; КОРТИК, ВР; ХВАСТОКС 750, ВР; ХВАСТОКС ЭКСТРА, ВР и др.). Препараты других групп: АКСИАЛ 50, КЭ; БЕТАНАЛ ЭКСПЕРТ ОФ, КЭ; БАЗАГРАН М, ВР; ГОЛТИКС, КС; ЗЕЛЛЕК СУПЕР, КЭ; ЗЕНКОР УЛЬТРА, КС; ЛЕОПАРД, КЭ; ЛОНТРЕЛ 300, ВР; РЕЙСЕР, КЭ; ТАРГА СУПЕР, 5% к.э.; ФЮЗИЛАД ФОРТЕ, КЭ и др.

Гербициды почвенного действия. Препараты СТОМП ПРОФЕССИОНАЛ, МКС; ТРЕФЛАН, КЭ; БУТИЗАН СТАР, КС; КАРДИНАЛ 500 КС, ПРОМЕТРЕКС ФЛО, КС; ДУАЛ ГОЛД, КЭ и др.

Комбинированные препараты: ГРОМ, КС; ДИАЛЕН СУПЕР, ВР; ПРИМА, СЭ; КУНИЦА, КС; ГУСАР ТУРБО, МД; СЕКАТОР ТУРБО, МД; ЛИНТУР, ВДГ; ЛАНЦЕЛОТ 450, ВДГ; БАЗИС, 75% в.р.г; КОРРСАН, ВРГ; СЕРТО ПЛЮС, ВДГ; ТАМЕРОН СУПЕР, ВДГ; ТАРАН и др.

Физико-химические свойства и регламенты применения данных гербицидов.

### 3.5.4. РЕГУЛЯТОРЫ И СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ

Особенности действия регуляторов и стимуляторов роста на растения. Препараты БИОГУМАТ, 8% ж.; КАМПОСАН ЭКСТРА, ВРК; КАРАМБА ТУРБО, ВК; МОДДУС, КЭ; ОКСИДАТ ТОРФА, 4% ж.; РЭГГИ, ВРК; СТАБИЛАН 750, в.р.; ТЕРПАЛ, ВР; ЦЕНТРИНО, ВК; ЦеЦеЦе 750, ВК; ЭКОСИЛ, ВЭ; ЭПИН, р.

## 3.6. КОМПЛЕКСНОЕ И ЗОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Цель, задачи и принципы комбинирования средств защиты растений. Совместимость и целесообразность. Совместное действие средств защиты растений (явления аддитивности, синергизма и антагонизма, их значение в эффективности средств защиты растений).

Значение распространения и видового состава вредных организмов при выборе средств защиты растений. Применение средств защиты растений в системе мер борьбы с карантинными вредителями.

### **3.7. ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Особенности использования средств защиты растений в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Разработка систем мероприятий по использованию средств защиты растений при возделывании зерновых культур (озимая и яровая пшеница, озимая рожь, озимая и яровая тритикале, озимый и яровой ячмень, овес), продовольственного и семенного картофеля, кукурузы, льна, ярового и озимого рапса, сахарной и кормовой свеклы, гороха, люпина, многолетних бобовых трав, многолетних злаковых трав.

#### **3.7.1. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные заболевания озимых зерновых культур: корневые гнили, снежная плесень, септориоз, мучнистая роса, твердая и пыльная головня, бурая и стеблевая ржавчина, спорынья; вредители: шведская муха, злаковая тля, пьявица, трипсы, щелкуны; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

Наиболее опасные вредители ячменя: шведская муха, пьявица обыкновенная, зеленоглазка, трипсы, щелкуны; болезни: корневые гнили, твердая и пыльная головня, сетчатая и полосатая пятнистости, ринхоспориоз, карликовая ржавчина; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

Наиболее опасные вредители яровой пшеницы: шведская муха, большая злаковая тля, пьявица обыкновенная, зеленоглазка; болезни: корневые гнили, септориоз, мучнистая роса, твердая и пыльная головня, бурая ржавчина; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

Наиболее опасные вредители овса: шведская муха, щелкуны, черемухово-злаковая тля, трипсы; болезни: пыльная и твердая головня, корончатая ржавчина, пятнистости листьев; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

#### **3.7.2. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители картофеля: колорадский жук, щелкуны, стеблевая и золотистая картофельная нематода, озимая совка; болезни: фитофтороз, макроспориоз, черная ножка, кольцевая гниль, парша обыкновенная, черная и

порошистая; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки.

### **3.7.3. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители льна-долгунца: льняные блохи, совка-гамма, вредная льняная долгоножка; болезни: антракноз, фузариоз, бактериоз, пасмо, полиспороз, кальциевый хлороз; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

### **3.7.4. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ САХАРНОЙ И КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители свеклы: щелкуны, матовый мертвояд, свекловичная минирующая муха, свекловичная тля и свекловичная блошка; болезни: корнеед, церкоспороз, пероноспороз; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки.

### **3.7.5. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители кукурузы: шведская муха, ячменная минирующая муха, луговой мотылек, щелкуны; болезни: пузырчатая головня, гниль проростков, гельминтоспориоз; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

### **3.7.6. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО И ОЗИМОГО РАПСА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители ярового и озимого рапса: крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, капустная белянка, весенняя и летняя капустные мухи; болезни: кила, пероноспороз, альтернариоз, фомозная гниль; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

### **3.7.7. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОДНОЛЕТНИХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР (ГОРОХА, ЛЮПИНА) ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители гороха: гороховая тля, клубеньковый долгоносик, гороховая плодоярка; болезни: мучнистая роса, аскохитоз, фузариоз, серая гниль, бактериоз; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

Наиболее опасные вредители люпина: клубеньковые долгоносики, тли (гороховая и люцерновая), ростковые мухи, стеблевая минирующая муха; болезни: фомопсис, фузариозное увядание, серую гниль, бурую пятнистость, мучнистую росу; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

### **3.7.8. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР (КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО, ПОЛЗУЧЕГО, ГИБРИДНОГО) ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители клевера: клеверные семяеды, клеверные долгоносики, клубеньковые долгоносики, тли, галлицы; болезни: антракноз, бурая пятнистость, склеротиниоз (рак), мучнистая роса; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

### **3.7.9. СИСТЕМА ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР (ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ, ЕЖИ СБОРНОЙ, ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ) ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ, БОЛЕЗНЕЙ И СОРНЯКОВ**

Наиболее опасные вредители многолетних злаковых трав: колосовые мухи, костровые мухи-семяеды, кострецовый комарик, клещи, трипсы; болезни: склеротиниоз, гетероспориоз, чехловидная болезнь, ржавчина; сорняки: однолетние и многолетние злаковые и двудольные.

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература

#### Основная

1. Миренков, Ю. А. Агрэколагічныя асновы прымянення хімічных сродкаў абароны раслін: курс лекцый / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горкі: БГСХА, 2009. – 204 с.
2. Миренков, Ю. А. Абарона палевых культур ад шкоднікаў, хваробаў і сарнавай расліннасці: учеб.-метод. пособие / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горкі: БГСХА, 2009. – 132 с.
3. Хімічная абарона раслін: учебник / Н. И. Протасов [и др.]. – Минск: Новое знание, 2004. – 218 с.

#### Дополнительная

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
2. Интегрированная защита растений: метод. указ. по проведению лабор. занятий для студентов, обучающихся по спец. 1-74 02 03 Защита растений и карантин / В. П. Дуктов [и др.]. – Горкі: БГСХА, 2018. – 72 с.
3. Интегрированная защита растений: учебник для студентов агроном. спец. / Ю. А. Миренков [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.
4. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Несвиж: Несвиж. крупн. типогр. им. С. Будного, 2012. – 176 с.
5. Интегрированные системы защиты озимого и ярового рапса от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2016. – 124 с.
6. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 235 с.
7. Кажарский, В. Р. Фитосанитарный контроль и прогноз как теоретическая основа интегрированной защиты растений: лекция для студентов агроном. спец. / В. Р. Кажарский. – Горкі: БГСХА, 2008. – 60 с.
8. Миренков, Ю. А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж: Несвиж. крупн. типогр. им. С. Будного, 2011. – 394 с.
9. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горкі: БГСХА, 2016. – 383 с.

## 4.2. Курсовая работа

Цель курсовой работы – научить студентов принимать самостоятельные производственные решения, основываясь на конкретной фитосанитарной обстановке в посевах сельскохозяйственных культур.

Задание на курсовую работу выдается в начале учебного семестра. Задание должно быть утверждено заведующим кафедрой.

Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

В задании должен быть представлен перечень вредителей, болезней и сорняков для каждого студента персонально.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями, которые разработаны кафедрой.

## 4.3. 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 вредных организмов. Во время учебной практики студенты должны закрепить теоретические и приобрести практические навыки в области химической защиты растений по работе с химическими средствами защиты растений, их рациональному применению, оценке систем защиты сельскохозяйственных культур. Основными задачами практики являются:

- ознакомиться с основными регламентами применения средств защиты растений, их фасовкой, тарными упаковками, этикетками, препаративными формами, условиями хранения;

- привить навыки по технике безопасности при работе с средствами защиты растений;

- освоить принципы рационального применения средств защиты растений на основе ЭПВ;

- ознакомиться с техникой и технологическими процессами протравливания семян и опрыскивания посевов;

- освоить методики оценки биологической, хозяйственной и экономической оценки применения средств защиты растений в посевах различных сельскохозяйственных культур;

- сформировать понятие о комплексном внесении средств защиты растений в посевах сельскохозяйственных культур.

Учебная практика проводится в соответствии с разработанными методическими указаниями.

#### **4.4. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы**

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену;
- написание научных статей;
- подготовка рефератов, презентаций, видеофильмов;
- работа в библиотеке;
- работа с интернет-ресурсами.

#### **4.5. Методы (технологии) обучения**

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения 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.

#### **4.6. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Для оценки учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента по подготовленному реферату;
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам;
- сдача модулей;
- сдача экзамена.