

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 14:15:39  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института Агробиотехнологии  
С.Л. Белопухов  
30 августа 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.03 «Механизмы действия пестицидов»**

для подготовки магистров

Направление: 35.04.04 - Агрономия

Направленность: Интегрированная защита растений

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс: 2

Семестр: 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик(и): Попов С.Я., д.б.н., профессор; Денискина Н.Ф., к.б.н.

«30» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Защиты растений протокол № 165 от «30» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой Защиты растений

«30» августа 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии  
Кафедра Защиты растений

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
Агробиотехнологии С.Л. Белопухов

“ 13 ” Сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.03 «Механизмы действия пестицидов»**

Для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.04 Агрономия

Направленность: Интегрированная защита растений

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики: Попов С.Я., д.б.н., профессор  
Денискина Н.Ф., к.б.н.

«26» 08 2024 г.

Рецензент: Кручина С.Н., канд. биолог. наук, доцент

«26» 08 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры защиты растений  
протокол № 150 от «26» 08 2024 г.

Зав. кафедрой Джалилов Ф.С.-У., доктор биол.наук, профессор

«26» 08 2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института Агробиотехнологии  
Попченко М.И., к.б.н., доцент

протокол № 1 от «13» 09 2021 г.

«13» 09 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Защиты растений  
Джалилов Ф.С.-У., д.б.н., профессор

«15» 09 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

«15» 09 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	14
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
<b>7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....</b>	<b>15</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>15</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>15</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....</b>	<b>16</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	16
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>16</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.03 «Механизмы действия пестицидов» для подготовки магистра по направлению 35.04.04 Агрономия (магистратура) направленность «Интегрированная защита растений»**

**Целью освоения дисциплины** является освоение студентами теоретических и практических знаний и формирование представлений, знаний и навыков о механизмах действия пестицидов, биохимических и популяционно-генетических механизмах устойчивости вредных организмов к пестицидам, физиолого-биохимических механизмах избирательного действия пестицидов, разрешенных для применения в растениеводстве на территории Российской Федерации.

**Место дисциплины в учебном плане:** является обязательной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 - Агрономия по направленности подготовки «Интегрированная защита растений».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.3; ПКос-4.6; ПКос-6.2; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы. Механизмы действия гербицидов на сорную растительность. Физиолого-биохимические механизмы избирательного действия пестицидов. Биохимические и популяционно-генетические механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам.

Для лучшего усвоения материала по дисциплине «Механизмы действия пестицидов» установлена следующая форма контроля: индивидуальные задания, опросы, рефераты.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и проведения круглых столов, оценки самостоятельной работы магистров, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме итогового контроля – экзамена.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единицы, 144 часов.

**Форма контроля** - экзамен в 3-м семестре.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Механизмы действия пестицидов» является освоение студентами теоретических и практических знаний и формирование представлений, знаний и навыков о механизмах действия пестицидов, биохимических и популяционно-генетических механизмах устойчивости вредных организмов к пестицидам, физиолого-биохимических механизмах избирательного действия пестицидов, разрешенных для применения в растениеводстве на территории Российской Федерации.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Механизмы действия пестицидов» включена в обязательный перечень дисциплин Б1.В.03 учебного плана. Является дисциплиной авторской магистерской программы. Дисциплина «Механизмы действия пестицидов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС и Учебного плана по направлению 35.04.04 - Агрономия направленности «Интегрированная защита растений».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Механизмы действия пестицидов», являются «Актуальные проблемы и теоретические основы регуляции численности вредных организмов», «Этиология и патогенез инфекционных болезней», «Сельскохозяйственная токсикология», «Экологически безопасные средства защиты растений».

Дисциплина «Механизмы действия пестицидов» является основополагающей для написания ВКР.

Особенностью дисциплины «Механизмы действия пестицидов» является необходимость глубоких знаний в области химических средств защиты растений, методологических основ научно-исследовательской работы, биохимических особенностей механизмов действия пестицидов и путей преодоления резистентности. Резистентные популяции вредных организмов способны нанести колоссальный ущерб не только сельскому хозяйству, но и химической промышленности, а также способствуют значительному загрязнению окружающей среды, в том числе и продуктов питания. Знание механизмов действия пестицидов позволяет разрабатывать антирезистентные программы защиты растений, ведущие к существенному снижению экологических рисков применения пестицидов.

Рабочая программа дисциплины «Механизмы действия пестицидов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Современные средства защиты растений. Механизмы действия пестицидов.	Находить новую информацию	Компьютерной грамотностью, владеть интернетом
2.	ПКос-1	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	ПКос-1.1 Осуществляет критический анализ полученной информации ПКос-1.2 Ведет информационный поиск по совершенствованию технологий выращивания и защиты культур, в том числе и с использованием сети Интернет	Современные средства защиты растений. Механизмы действия пестицидов. Причины возникновения Резистентности и меры по ее преодолению	Находить новую информацию. Пользоваться библиотечными и интернет ресурсами с целью совершенствования защиты растений на экологически безопасном уровне	Методами создания научного доклада, презентации с целью формирования знаний о совершенствовании экологически безопасных технологий защиты растений.
3.	ПКос-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур,	ПКос-4 .3 Осуществляет создание систем защиты растений для конкретных условий производства ПКос-4 .3 Разрабатывает и совершенствует меры по защите растений от вредных объектов	Тенденции в развитии защиты растений. Особенности создания ГМО, применяемых в защите растений. Комплексные системы	Оценивать сорта и гибриды на устойчивость к вредным организмам. Анализировать результаты оценки	Методами создания Вt-трансгенов и трансгенных сортов культурных растений, устойчивых к гербицидам. Методами

		системы защиты растений, сорта		защиты растений.	селекционного материала	оценки селекционного материала на устойчивость к вредным организмам.
	ПКос-6	Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	ПКос- 6.2 Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	Современные средства защиты растений. Механизмы действия пестицидов. Причины возникновения резистентности и меры по ее преодолению	Находить новую информацию. Пользоваться библиотечными и интернет ресурсами с целью совершенствования защиты растений на экологически безопасном уровне	Методами создания научного доклада, презентации с целью формирования знаний о совершенствовании экологически безопасных технологий защиты растений.
	ПКос-8	Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	ПКос-8.1 Разрабатывает экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности ПКос-8.2 Способен реализовать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности ПКос-8.3 Владеет навыками освоения экологически безопасных агротехнологий, позволяющих снизить экономические и экологические риски производства	Современные средства защиты растений. Механизмы действия пестицидов.	Реализовать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	Навыками освоения экологически безопасных агротехнологий, позволяющих снизить экономические и экологические риски производства





## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час. всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>38,4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>81</b>
<i>контрольная работа</i>	21
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, опрос и т.д.)</i>	60
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24.6
Вид промежуточного контроля	Экзамен

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего /всего*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1 «Механизмы действия пестицидов»	117/4	4/-	32/4		81/-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4	-	-	0.4	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2				
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24.6				
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>4/-</b>	<b>32/4</b>	<b>0,4/-</b>	<b>81/-</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>4/-</b>	<b>32/4</b>	<b>0,4/-</b>	<b>81/-</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. «Механизмы действия пестицидов»

**Тема 1. «Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей»**

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация механизмов действия инсектицидов. Вещества, действующие на нервную систему: 1) нарушающие проведение импульса по аксону; 2) ингибиторы ацетилхолинэстеразы. 3) Вещества, блокирующие постсинаптические рецепторы. Ингибиторы митохондриального дыхания. Ингибиторы синтеза хитина.

**Тема 2 «Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы»**

Перечень рассматриваемых вопросов: классификация фунгицидов по способу воздействия на фитопатогенные грибы. Механизмы действия фунгицидов – ингибиторов энергетического метаболизма в клетках грибов. Механизм действия фунгицидов гр. бензимидазолы. Особенности действия на грибы фунгицидов – ингибиторов стеринов.

**Тема 3 «Механизмы действия гербицидов на сорную растительность»**

Перечень рассматриваемых вопросов: особенности действия гербицидов гормоноподобного действия, ингибиторов фотосинтеза, ингибиторов деления клеток, ингибиторов биосинтеза аминокислот и биосинтеза липидов и др.

**Тема 4 «Физиолого-биохимические механизмы избирательного действия пестицидов»**

Перечень рассматриваемых вопросов: причины, обуславливающие избирательность действия пестицидов. Молекулярные основы действия отдельных пестицидов на примере бензимидазолов.

**Тема 5 «Биохимические и популяционно-генетические механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам»**

Перечень рассматриваемых вопросов: пути формирования резистентных популяций фитопатогенов. Биохимические механизмы устойчивости фитопатогенов к фунгицидам. Скорость возникновения резистентных штаммов фитопатогенных грибов к фунгицидам различных химических групп. Механизмы устойчивости фитопатогенных грибов к фунгицидам различных химических классов. Изменение мишени действия пестицидов, как фактор возникновения устойчивых популяций вредных организмов.

**4.3 Лекции и практические занятия**

Таблица 4

**Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. « Механизмы действия пестицидов»</b>				<b>36/4</b>
	Тема 1. Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей	Лекция № 1 Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	-	2
		Практическое занятие № 1-2 Инсектициды, нарушающие функцию нервной системы.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Опрос	4
		Практическое занятие № 3-4 Механизмы действия инсектицидов - ингибиторов хитина и регуляторов роста насекомых.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Опрос	4
	Тема 2. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы	Лекция 2 Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	-	2
		Практическое занятие № 5-6 Механизмы действия фунгицидов полисайтового действия.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Опрос	4
		Практическое занятие № 7-8 Особенности действия фунгицидов с разными	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Круглый стол с обсуждением	4/2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		действующими веществами. Показ фильма о механизмах действия стробилуринов и триазолов.		фильма	
	Тема 3. Механизмы действия гербицидов на сорную растительность	Практическое занятие № 9-10 Гербициды гормоноподобного действия. Гербициды, влияющие на фотосинтез.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Опрос	4
		Практическое занятие № 11-12 Гербициды, нарушающие синтез липидов, аминокислот. Особенности применения производных сульфонилмочевины.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Круглый стол	4/2
	Тема 4. Физиолого-биохимические механизмы избирательного действия пестицидов	Практическое занятие № 13-14 Основы избирательности вредных организмов к пестицидам.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Заслушивание презентаций	4
	Тема 5. Биохимические и популяционно-генетические механизмы устойчивости и вредных организмов к пестицидам	Практическое занятие № 15-16 Механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам. Пути преодоления резистентности.	УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8	Заслушивание презентаций	4

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей	Механизмы действия растительных инсектицидов. Особенности действия специфических акарицидов. Роль ювенильного гормона в развитии насекомых. Вт-трансгены, особенности их производства.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8
2.	Тема 2. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы	Использование растительных экстрактов в борьбе с вредными организмами. История применения препаратов на основе меди. Механизм действия стробилуринов и особенности их применения. УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8
3	Тема 3. Механизмы действия гербицидов на сорную растительность	Особенности действия гербицидов, влияющих на фотосинтез. История создания гербицидов группы 2,4 – Д. Особенности применения производных сульфонилмочевины. УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8
4	Тема 4. Физиолого-биохимические механизмы избирательного действия пестицидов	Опасность применения ФОС для теплокровных. Избирательность действия неоникотиноидов. Избирательность действия стробилуринов. Избирательность действия гербицидов группы 2,4-Д. Особенности действия производных сульфонилмочевины. УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8
5	Тема 5. Биохимические и популяционно-генетические механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам	Классификация фунгицидов по степени риска возникновения резистентных штаммов микроорганизмов. Пути преодоления резистентности к триазолам. Пути преодоления резистентности сорных растений к глифосату при возделывании трансгенных глифосат-устойчивых культур. УК-1, ПКос-4, ПКос-6; ПКос-8

## 5. Образовательные технологии

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей.	Л	Лекция. Показ фильма.
2.	Особенности действия фунгицидов с разными действующими веществами. Показ фильма о механизмах действия стробилуринов и триазолов	ПЗ	Круглый стол с обсуждением фильма
3	Гербициды, нарушающие синтез липидов, аминокислот. Особенности применения производных сульфонилмочевины.	ПЗ	Круглый стол, разбор конкретных ситуаций.
4	Механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам.	ПЗ	Заслушивание и обсуждение презентаций

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
5	Механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам. Пути преодоления резистентности	ПЗ	Заслушивание и обсуждение презентаций

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Примерные вопросы к опросам

#### Раздел 1. Тема 1. Механизмы действия инсектицидов и акарицидов на насекомых и клещей

1. Классификация механизмов действия инсектицидов.
2. Вещества, действующие на нервную систему: 1) нарушающие проведение импульса по аксону; 2) ингибиторы ацетилхолинэстеразы.
3. Вещества, блокирующие постсинаптические рецепторы.
4. Ингибиторы митохондриального дыхания.
5. Роль ювенильного гормона в развитии насекомых.
6. Ингибиторы синтеза хитина.
7. Механизмы действия растительных инсектицидов.
8. Bt-транспозоны, особенности их производства.

#### Раздел 1. Тема 2. Механизмы действия фунгицидов на фитопатогенные грибы

1. Классификация фунгицидов по способу воздействия на фитопатогенные грибы.
2. Механизмы действия фунгицидов – ингибиторов энергетического метаболизма в клетках грибов.
3. Механизм действия фунгицидов гр. бензимидазолы.
4. Особенности действия на грибы фунгицидов – ингибиторов стерина.
5. История применения препаратов на основе меди.
6. Механизмы действия контактных фунгицидов.
7. Механизм действия стробилуринов и особенности их применения.
8. Использование растительных экстрактов в борьбе с вредными организмами.

#### Раздел 1. Тема 3. Механизмы действия гербицидов на сорную растительность.

1. Особенности действия гербицидов гормоноподобного действия.
2. Особенности действия ингибиторов фотосинтеза.
3. Особенности действия ингибиторов деления клеток.
4. Особенности действия ингибиторов биосинтеза аминокислот.
5. Особенности действия биосинтеза липидов.
6. Особенности действия гербицидов, влияющих на фотосинтез.
7. История создания гербицидов группы 2,4 – Д.
8. Особенности применения производных сульфонилмочевины.

#### Примерные темы для создания презентаций:

1. Производные сульфонилмочевины: особенности применения.
2. История изучения гербицидов 2, 4 Д.
3. История создания генномодифицированных растений, устойчивых к глифосату.
4. Механизмы устойчивости сорных растений к гербицидам.
5. Пути преодоления резистентности к бензимидазолам.
6. Пути преодоления резистентности к триазолам.
7. Стробилурины – ингибиторы митохондриального дыхания.
8. Классификация фунгицидов по степени риска возникновения резистентных штаммов микроорганизмов.

9. Использование растительных экстрактов в борьбе с вредными организмами.
10. Нимацаль – инсектицид растительного происхождения.
11. Особенности действия гринпестицидов.
12. Механизмы действия инсектицидов нейротоксического действия.
13. Особенности действия неоникотиноидов.
14. Синтетические пиретроиды: механизмы действия, особенности применения, пути преодоления резистентности.
15. Авермектины в защите растений.
16. Стратегия антирезистентных программ в защите растений.
17. Биохимические основы и генетические основы устойчивости организмов к бензимидазолам.

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию  
(экзамен)**

1. Общая классификация пестицидов по механизмам действия.
2. Классификация инсектицидов по механизмам действия.
3. Инсектициды, нарушающие деятельность нервной системы насекомых.
4. Механизм действия синтетических пиретроидов.
5. Механизм действия ФОС.
6. Механизм действия неоникотиноидов.
7. Механизм действия авермектинов.
8. Инсектициды нейротоксического действия.
9. Механизм действия инсектицидов - регуляторов роста насекомых.
10. Роль ювенильного гормона в развитии насекомых.
11. Механизм действия препаратов неорганической меди.
12. Фунгицидное и акарицидное действие неорганической серы.
13. Механизм действия манкоцеба.
14. Роль стеринов в жизни растений и микроорганизмов.
15. Особенности действия фунгицидов – ингибиторов синтеза стеринов.
16. Механизм устойчивости растений к бензимидазолам.
17. Особенности формирования резистентных рас патогенов к фениламидам.
18. Механизм действия стробилуринов.
19. Пути снижения риска возникновения устойчивости патогенов к стробилуринам.
20. Биохимические и популяционно-генетические механизмы устойчивости вредных организмов к пестицидам.
21. Физиолого-биохимические механизмы избирательного действия пестицидов.

**6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов для критериев выставления оценок (зачет с оценкой) используется четырехбалльная система «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7

**Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в

	основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Защита растений от болезней/под ред. проф. В.А. Шкаликова. – М.: КолосС, 2010– 399 с.
2. Защита растений от вредителей и болезней / под редакцией Н.Н. Третьякова и В.В. Исаичева. – СПб: Лань. – 2012. – 528 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений / под ред. проф. С.Я. Попова. – М.: Арт-Лион, 2003.
2. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2018 год [Текст]: Приложение к журналу “Защита и карантин растений” № 5, 2018 г. – Москва: Защита и карантин растений, 2018.- 816 с.
3. Спиридонов Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. – М.: Печатный город, 2009. – 252 с.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов: Санитарные правила и нормы. – М.: 2010. – 30 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Защита растений [Электронный ресурс]: январь 1985 – декабрь 2004 гг.: документальная база данных / Центр научн. сельхозоз. б-ка Россельхозакадемии. – М.: 2004. - Режим доступа: CD-ROM (в открытом доступе).
2. Химические средства защиты растений [Электрон. ресурс]. – Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. Главный вычислительный центр, 2009. - Режим доступа: CD-ROM (в открытом доступе).
3. Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru> (в открытом доступе).
4. Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eppo.org> (в открытом доступе).
5. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.cnshb.ru> (в открытом доступе).
6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, на текущий год. – [Электрон. ресурс]. – <http://www.mcx.ru> (в открытом доступе).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 12

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Механизмы	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010



	действия пестицидов»	Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм Составление презентаций	Microsoft	2010
		Microsoft Power Point		Microsoft	2010

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения практических занятий по дисциплине «Механизмы действия пестицидов» необходима лаборатория, оснащенная принудительной вентиляцией, измерительными и аналитическими приборами (весами, хроматографом, термостатами и др. необходимыми приборами), химической посудой и реагентами.

При проведении занятий могут использоваться презентации по разделам дисциплины, компьютерные программы по методам химической и биологической защиты сельскохозяйственных культур, биологическим особенностям возбудителей болезней и вредителей растений.

Таблица 10

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корпус 6, учебные аудитории 119, 120	Вытяжные шкафы, аналитические весы
Корпус 6, кабинет 118	Компьютерный класс
Корпус 6, лекционная аудитория 122	Мультимедийное оборудование
Библиотека имени Н.А. Железнова, читальный зал	

#### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа магистров над материалом по дисциплине «Механизмы действия пестицидов» заключается в систематической работе с учебной литературой и конспектами лекций при подготовке к лабораторно-практическим работам и контрольным работам, а также со специальной литературой и интернет-ресурсами при выполнении индивидуальных заданий. На кафедре имеется компьютерный класс, где можно проводить, а также готовиться к занятиям.

#### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Магистр, пропустивший практические занятия, обязан отработать их в дополнительное время, согласовав его с преподавателем.

Магистр, не посещавший лекции, должен предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенной теме.

#### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Специфика дисциплины «Механизмы действия пестицидов» заключается в необходимости глубоких знаний в области химических средств защиты растений, методологических основ научно-исследовательской работы, биохимических особенностей механизмов действия пестицидов и путей преодоления резистентности. Резистентные популяции вредных организмов способны нанести колоссальный ущерб не только сельскому хозяйству, но и химической промышленности, а также способствуют значительному загрязнению окружающей среды, в том числе и продуктов питания. Знание механизмов действия пестицидов позволяет разрабатывать антирезистентные программы защиты

растений, ведущие к существенному снижению экологических рисков применения пестицидов.

Для повышения уровня знаний студентов по дисциплине «Механизмы действия пестицидов», необходимо совершенствовать методики преподавания:

- использовать при чтении лекций материалы презентаций и специализированных фильмов;
- приглашать для чтения лекций ведущих специалистов пестицидных компаний;
- проводить индивидуальную работу с магистрами;
- уделять внимание контролю знаний магистров в процессе обучения;
- необходимо использовать формы, методы и приемы активизации познавательной деятельности магистров, активные и интерактивные формы проведения занятий.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Механизмы действия пестицидов»**  
**ОПОП ВО по направлению 35.04.04- Агрономия**  
**направленность: Интегрированная защита растений**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Кручиной Сергеем Николаевичем, доцентом, кандидатом биологических наук, руководителем группы биологических испытаний УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов» ФГБОУ ВО - Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Механизмы действия пестицидов» ОПОП ВО по направлению **35.04.04** - Агрономия направленность: Интегрированная защита растений, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре защиты растений (разработчики: Попов Сергей Яковлевич профессор кафедры защиты растений, доктор биологических наук; Денискина Наталья Федоровна, доцент кафедры Защиты растений, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Механизмы действия пестицидов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению **35.04.04** - Агрономия (магистратура). Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.03

2. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления **35.04.04** - Агрономия, рекомендуемой для направленности: Интегрированная защита растений.

3. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплены 1 учебная **компетенция**, 4 профессиональных компетенции. Дисциплина «Механизмы действия пестицидов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Механизмы действия пестицидов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.04.04** - Агрономия направленность: Интегрированная защита растений и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина «Механизмы действия пестицидов» является предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области защиты растений в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Механизмы действия пестицидов» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **35.04.04** - Агрономия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в круглых

столах, поисковых дискуссиях, работа над домашним заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.


11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует примерной программе по «Механизмам действия пестицидов», рекомендуемой для направления подготовки **35.04.04** - Агрономия направленность: Интегрированная защита растений, а также статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б1.В.03 ФГОС направления **35.04.04** - Агрономия. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 3 наименования, методическими указаниями - 1 источника, интернет-ресурсы – 6 источников, программное обеспечение – 3 и соответствует требованиям ФГОС направления **35.04.04** - Агрономия. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Механизмы действия пестицидов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Механизмы действия пестицидов».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Механизмы действия пестицидов» ОПОП ВО по направлению **35.04.04** - Агрономия направленность: Интегрированная защита растений (квалификация выпускника – магистр), разработанная профессором кафедры защиты растений, д.б.н. Поповым С.Я., доцентом кафедры защиты растений, к.б.н. Денискиной Н.Ф. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Рецензент: Кручина С.Н., доцент, руководитель группы биологических испытаний УНКЦ «Агрэкология пестицидов и агрохимикатов», кандидат биологических наук 

Заключение рассмотрено на заседании кафедры защиты растений 26.08.21 Протокол № 150



Ф.С. Джалилов