

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. декана факультета агрономии и биотехнологии А.И. Белолубцев

« 10 » 06 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
Б1. В.ДВ.06.02 Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов

для подготовки бакалавров  
Направление: 19.03.01 Биотехнология  
Направленность: Биотехнология  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2017  
Курс 4  
Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения.

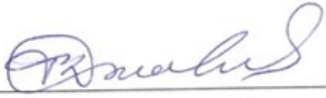
Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Поддымкина Л.М., к.с.-х.н., доцент

« 10 » 06 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры защиты растений протокол № 141 от « 10 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой



**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой



« 10 » 06 2020 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « » 20 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)

Факультет агрономии и биотехнологии  
Кафедра защиты растений



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета агрономии и  
биотехнологии *В.И. Леунов*  
2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.06.02 Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 Биотехнология  
Направленность: Биотехнология

Курс 4  
Семестр 7

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2017

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик: Поддымкина Л.М., к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Поддымкина Л.М.  
«31» 02 2019г.

Рецензент: Кручина С.Н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Кручина С.Н.  
«15» 02 2019г. (подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Биотехнология и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры защиты растений \_\_\_\_\_  
протокол № 128 от «18» 02 2019г.

Зав. кафедрой Джалилов Ф.С.-У., д.б.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Джалилов Ф.С.-У.  
«8» 02 2019г. (подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета агрономии и биотехнологии  
Лазарев Н.Н., д.с.-х.н., профессор

Лазарев Н.Н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«19» 02 2019г.

Заведующий выпускающей кафедрой генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства  
Пыльнев В.В., д.б.н., профессор

Пыльнев В.В.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«20» 02 2019г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

ЦНБ  
(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:

Методический отдел УМУ

«  » \_\_\_\_\_ 2019 г

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ .....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	25
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ И МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ»	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>



## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.В.ДВ.06.02 Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов** для подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология по направленности Биотехнология

**Цель освоения дисциплины:** готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, готовность обосновать технологии производства сельскохозяйственных культур.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» включена в перечень дисциплин направления 19.03.01 Биотехнология вариативной части по выбору и осваивается в 7 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19.

**Краткое содержание дисциплины:** Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов. Селективность действия пестицидов. Резистентность вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм. Химические средства защиты растений. Инсектициды, акарициды, родентициды, фумиганты. Фунгициды. Гербициды. Механизмы действия пестицидов основных химических классов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачёт в 7 семестре.

**Ведущие преподаватели:** Поддымкина Л.М., доцент.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» является готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, готовность обосновать технологии производства сельскохозяйственных культур.

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

Дисциплина «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» включена в перечень дисциплин учебного плана вариативной части по выбору. Дисциплина «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01- Биотехнология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы токсикологии и механизм действия пестицидов» являются: «Органическая химия», «Физиология растений», «Энтомология», «Фитопатология», «Экология», «Технология хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства», «Растениеводство».

Дисциплина «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Биотехнология в пищевой промышленности».

Особенностью дисциплины является то, что она входит элементом в защите растений, которая предусматривает широкое применение пестицидов, способных нанести ущерб здо-

ровью человека и экосистемам. Для уменьшения отрицательного воздействия этих веществ на работающий персонал и население требуется точная оценка возможного риска применения токсических веществ и организация контроля за уровнем содержания пестицидов и тяжелых металлов в воздухе, воде, почве и продуктах питания. Выполнение этих задач невозможно без глубокого изучения основ общей токсикологии, специфических токсических эффектов, вызываемых пестицидами, возможных путей предупреждения и лечения отравлений, особенностей аналитического контроля остатков пестицидов и тяжелых металлов.

Ассортимент пестицидов включает вещества, разнообразные по химическому строению и механизму действия и поэтому характер их действия на вредные организмы (насекомые, клещи, болезни, сорные растения и т.д.) неодинаков. Знание механизмов действия пестицидов позволяет найти такие химические вещества, способные преодолеть резистентность (устойчивость) к тем или иным препаратам. Поэтому, для предупреждения резистентности рекомендуют не замену препаратов, а чередование пестицидов из разных химических групп с разным механизмом действия.

Таким образом, научно обоснованное чередование пестицидов является надежным методом, который значительно замедляет переход чувствительных популяций в устойчивые.

Рабочая программа дисциплины «Основы токсикологии и 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 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
	ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	средства индивидуальной защиты работающих и населения, технику безопасности при работе с пестицидами	оказать первую помощь при возникновении несчастных случаев, аварий, катастроф, стихийных бедствий и при работе с пестицидами	различными методами оказания первой помощи при отравлении пестицидами до приезда скорой помощи
	ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	применить методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на практике	методами экспериментальных исследований в защите растений
	ОПК-6	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	технику безопасности при работе с различными химическими группами пестицидов	применять основные методы защиты растений от вредных организмов, не причиняя вред с.-х. культурам и человеку	всеми средствами защиты при работе с пестицидами и уметь оказать первую медицинскую помощь при отравлении
	ПК-19	готовность обосновать технологии производства сельскохозяйственных культур	технологию выращивания и защиту сельскохозяйственных культур от вредных организмов (насекомых, болезней и сорняков)	составить комплексную систему защиты определенных сельскохозяйственных культур от вредных организмов	внедрением новых методов защиты сельскохозяйственных культур

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам №7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	4	4
<i>тестирование</i>	4	4
<i>консультации (К)</i>	2	2
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим и семинарским занятиям, опросу)</i>	38,75	38,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Введение					
Раздел 1. Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов.	12	2	6		4
Раздел 2. Селективность действия пестицидов. Резистентность вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм.	16	2	4		10
Раздел 3. Химические средства защиты растений. Инсектициды, акарициды, родентициды, фумиганты. Фунгициды. Гербициды.	42	6	12		24
Раздел 4. Механизмы действия пестицидов основных химических классов.	37,75	6	12		19,75



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

**Раздел 1. Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов.**

*Тема 1.* Понятие о пестицидах, их классификация. Основные правила и техника безопасности при работе с пестицидами. Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов (СанПиН 1.2.2584 -10).

Определение токсикологии, как науки. История развития общей токсикологии и токсикологии пестицидов. Основные аспекты современной токсикологии: механизм токсического действия, измерение токсиканта и токсичности, прикладная токсикология, классификация пестицидов по их применению, регулирование применения токсических веществ.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Понятие о пестицидах.
2. Основные правила и техника безопасности при работе с пестицидами.
3. Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов.
4. Определение токсикологии, как науки.
5. История развития общей токсикологии и токсикологии пестицидов.
6. Основные аспекты современной токсикологии: механизм токсического действия, измерение токсиканта и токсичности, прикладная токсикология, классификация пестицидов по их применению, регулирование применения токсических веществ.

*Тема 2.* Фундаментальные принципы токсикологии. Понятие ядовитого вещества (токсиканта) и токсичности. Показатели токсичности и факторы, определяющие ее. Зависимость «доза - эффект» и «экспозиция - эффект».

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Фундаментальные принципы токсикологии.
2. Понятие ядовитого вещества (токсиканта) и токсичности.
3. Показатели токсичности и факторы, определяющие ее.
4. Зависимость «доза - эффект» и «экспозиция - эффект».

*Тема 3.* Показатели токсичности пестицидов для теплокровных животных и человека. Классификация пестицидов по степени токсичности: оральная, кожно-резорбтивная и ингаляционная токсичность. Кумулятивные свойства пестицидов. Стойкость пестицидов. Токсичность острая и хроническая. Виды острой и хронической токсичности.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Показатели токсичности пестицидов для теплокровных животных и человека.
2. Классификация пестицидов по степени токсичности: оральная, кожно-резорбтивная и ингаляционная токсичность.

3. Кумулятивные свойства пестицидов. Стойкость пестицидов.

4. Токсичность острая и хроническая. Виды острой и хронической токсичности.

*Тема 4.* Основные показатели, регламентирующие применение пестицидов. Остаточные количества пестицидов: максимально допустимый уровень (МДУ), предельно допустимые концентрации (ПДК). Срок последней обработки, кратность применения, сроки выхода на обработанные участки и др.

Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (на текущий год). Работа с Государственным каталогом ... (на текущий год).

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Основные показатели, регламентирующие применение пестицидов.
2. Остаточные количества пестицидов: максимально допустимый уровень (МДУ), предельно допустимые концентрации (ПДК). Срок последней обработки, кратность применения, сроки выхода на обработанные участки и др.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (на текущий год). Работа с Государственным каталогом ... (на текущий год).

## **Раздел 2. Селективность действия пестицидов. Резистентность вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм.**

*Тема 1.* Селективность (избирательность) и факторы, ее обуславливающие.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Селективность (избирательность) пестицидов.
2. Факторы, обуславливающие избирательность.

*Тема 2.* Устойчивость (резистентность) вредных организмов к пестицидам и методы ее преодоления, этапы формирования резистентности. Показатель резистентности (ПР).

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Устойчивость (резистентность) вредных организмов к пестицидам
  2. Виды устойчивости.
  3. Природная резистентность и факторы, обуславливающие ее.
  4. Приобретенная устойчивость и факторы, препятствующие ее проявлению.
  5. Методы преодоления и этапы формирования резистентности.
2. Показатель резистентности (ПР).

*Тема 3.* Поведение токсиканта в организме: распределение, отложение, десорбция, биотрансформация, выделение. Взаимодействие токсиканта с местом действия.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Поведение токсиканта в организме: распределение, отложение (депонирование), десорбция, биотрансформация, выделение.
2. Взаимодействие токсиканта с местом действия.

## **Раздел 3. Химические средства защиты растений. Инсектициды, акарициды, родентициды, фумиганты. Фунгициды. Гербициды.**

*Тема 1.* Химические средства защиты растений, их классификация. Средства защиты против вредителей (инсектициды): фосфорорганические соединения, карбаматы, синтетические пиретроиды, авермектины, неоникотиноиды, акарициды, родентициды, фумиганты.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Химические средства против вредителей: фосфорорганические соединения, карбаматы, синтетические пиретроиды, авермектины, неоникотиноиды, акарициды, родентициды, фумиганты.

*Тема 2.* Фунгициды, характеристика, классификация. Средства защиты против болезней (фунгициды): неорганические соединения меди, производные дитиокарбаминовой кислоты, неорганические соединения серы, стробилурины, фениламиды, производные бензимидазола, производные триазола.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Химические средства против болезней (фунгициды): неорганические соединения меди, производные дитиокарбаминовой кислоты, неорганические соединения серы, стробилурины, фениламиды, производные бензимидазола, производные триазола.

*Тема 3.* Гербициды, классификация. Послевсходовые гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины; почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолиноны.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Химические средства против сорных растений (гербициды): послевсходовые гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой

кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины;

2. Почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетами-ды.

3. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолино-ны.

#### **Раздел 4. Механизмы действия пестицидов основных химических классов.**

*Тема 1.* Механизмы действия фосфорорганических соединений, карбаматов, синтетических пиретроидов, авермектинов, неоникотиноидов, акарицидов, родентицидов, фумиган-тов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Механизмы действия фосфорорганических соединений, карбаматов, синтетических пиретроидов, авермектинов, неоникотиноидов, акарицидов, родентицидов, фумигантов.

*Тема 2.* Механизмы действия фунгицидов: неорганических соединений меди, произ-водных дитиокарбаминовой кислоты, неорганических соединений серы, стробилуринов, фе-ниламинов, производных бензимидазола, производных триазолов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Механизмы действия фунгицидов: неорганических соединений меди, производных дитиокарбаминовой кислоты, неорганических соединений серы, стробилуринов, фенилами-нов, производных бензимидазола, производных триазола.

*Тема 3.* Механизмы действия гербицидов: производных арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифе-ноксипропионовой кислоты, производных сульфонилмочевины, триазинов, динитроанили-нов, хлорацетамидов, имидазолов.

Перечень рассматриваемых вопросов:

1. Механизмы действия гербицидов: производных арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифенокси-пропионовой кислоты, производных сульфонилмочевины, триазинов, динитроанилинов, хлорацетамидов, имидазолов.

### **4.3 Лекции/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций/практических занятий/семинарских занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и тем</b>	<b>№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий</b>	<b>Формируе мые компетенц ии</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол- во часов</b>
1.	<b>Раздел 1. Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов.</b>				
	Тема 1. Понятие о пестицидах, их классификация. Основные правила и техника безопасности при работе с пестицидами. Гигиенические	Лекция №1. Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Ги-гиеническая классификация пестицидов.	ОПК-2, ОК-9, ОПК-6		2

№ п/п	№ раздела и тем	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов (СанПиН 1.2.2584 -10).	Семинарское занятие №1. Понятие о пестицидах. Классификация пестицидов.	ОК-9, ОПК-6	Устный опрос.	2
		Практическое занятие №2. Знакомство со средствами индивидуальной защиты (СИЗ).		Тестирование	2
	Тема 2. Фундаментальные принципы токсикологии. Понятие ядовитого вещества (токсиканта) и токсичности. Тема 3. Показатели токсичности пестицидов для теплокровных животных и человека. Тема 4. Основные показатели, регламентирующие применение пестицидов.	Практическое занятие №3. Понятие яда и токсичности. Токсичность острая и хроническая. Регламенты применения пестицидов. Построение графика «пробит-анализ» по определению токсичности $CD_{50}$ двух препаратов.	ОК-9, ОПК-6	Устный опрос.  Сдача работ.	2
2.	<b>Раздел 2. Селективность действия пестицидов. Резистентность вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм.</b>				
	Тема 1. Селективность (избирательность) и факторы, ее обуславливающие. Тема 2. Устойчивость (резистентность) вредных организмов к пестицидам. Тема 3. Поведение токсиканта в организме.	Лекция №2. Селективность (избирательность) действия пестицидов. Резистентность (устойчивость) вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм.	ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2
		Семинарское занятие № 4. Поведение пестицидов при проникновении в организм (распределение, депонирование, десорбция, биотрансформация, выделение).	ОК-9, ОПК-6	Устный опрос.	2

№ п/п	№ раздела и тем	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 5. Построение графиков по избирательности и резистентности.		Сдача работы.	2
3.	<b>Раздел 3. Химические средства защиты растений. Инсектициды, акарициды, родентициды, фумиганты. Фунгициды. Гербициды.</b>				
	Тема 1. Химические средства защиты растений, их классификация. Средства защиты против вредителей (инсектициды): фосфорорганические соединения, карбаматы, синтетические пиретроиды, авермектины, неоникотиноиды, акарициды, родентициды, фумиганты.	Лекция №3. Химические средства защиты растений, их классификация. Средства защиты против вредителей (инсектициды): фосфорорганические соединения, карбаматы, синтетические пиретроиды, авермектины, неоникотиноиды, акарициды, родентициды, фумиганты.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2
		Семинарское занятие № 6. Химические средства против вредных организмов. Инсектициды: ФОС, синтетические пиретроиды, неоникотиноиды, авермектины, акарициды, родентициды, фумиганты.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 7. Химические средства против вредных организмов. Инсектициды: ФОС, синтетические пиретроиды, неоникотиноиды, авермектины, акарициды, родентициды, фумиганты.		Устный опрос. Сдача работ	2
	Тема 2. Фунгициды, характеристика, классификация. Средства защиты против болезней (фунгициды): неорганические соединения меди, производные дитиокарбаминовой кислоты, неорганические	Лекция №4. Фунгициды, характеристика, классификация. Химические средства против болезней (фунгициды): неорганические соединения меди, производные дитиокарбаминовой кислоты, неорганические соединения серы, стробилурины, фениламиды, производные бензимидазола, производные триазола.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2
		Семинарское занятие №8. Фунгициды, характеристи-	ОК-9, ОПК-2,	Устный опрос.	2

№ п/п	№ раздела и тем	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	соединения серы, стробилурины, фениламиды, производные бензимидазола, производные триазола.	ка, классификация. Контактные фунгициды: препараты меди, серы, дитиокарбаматы, стробилурины.	ОПК-6, ПК-19	Устный опрос. Сдача работ	2
		Практическое занятие №9. Системные фунгициды: фениламиды, производные бензимидазола, производные триазола.			
	Тема 3. Гербициды, классификация. Послевсходовые гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины; почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолины.	Лекция №5. Химические средства против сорных растений (гербициды): послевсходовые гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины. Почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолины.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2
		Семинарское занятие № 10. Гербициды, их назначение, классификация. Гербициды избирательного действия. Послевсходовые гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины.			
	Практическое занятие № 11. Почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды. Гербициды сплошного действия.		Устный опрос.	2	
4.	<b>Раздел 4. Механизмы действия пестицидов основных химических классов.</b>				



№ п/п	№ раздела и тем	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Механизмы действия фосфорорганических соединений, карбаматов, синтетических пиретроидов, авермектинов, неоникотиноидов, акарицидов, родентицидов, фумигантов.	Лекция № 6. Механизмы действия фосфорорганических соединений, карбаматов, синтетических пиретроидов, авермектинов, неоникотиноидов, акарицидов, родентицидов, фумигантов.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2
		Практическое занятие № 12. Механизмы действия акарицида флумайта и инсектоакарицида карбофоса в отношении паутиных клещей.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 13. Изучение механизмов действия акарицида флумайта и инсектоакарицида карбофоса в отношении паутиных клещей.		Устный опрос. Сдача работы.	2
	Тема 2. Механизмы действия фунгицидов: неорганических соединений меди, производных дитиокарбаминной кислоты, неорганических соединений серы, стробилуринов, фениламидов, производных бензимидазола, производных триазола.	Лекция № 7. Механизмы действия фунгицидов: неорганических соединений меди, производных дитиокарбаминной кислоты, неорганических соединений серы, стробилуринов, фениламидов, производных бензимидазола, производных триазола.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2
		Практическое занятие № 14. Изучение действия протравителей против корневых гнилей на семенах различных культур (рулонный метод).	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 15. Изучение действия протравителей против корневых гнилей на семенах различных культур (рулонный метод).		Устный опрос. Сдача работы.	2
Тема 3. Механизмы действия гербицидов: производных арилоксиалкиларилоксиалкил-	Лекция № 8. Механизмы действия гербицидов: производных арилоксиалкиларилоксиалкил-	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19		2	

№ п/п	№ раздела и тем	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	карбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производных сульфонилмочевины, триазинов, динитроанилинов, хлорацетамидов, имидазолов.				
		Практическое занятие № 16. Оценка фитотоксичности почвы после применения гербицидов с помощью растений-биотестов.	ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 17. Оценка фитотоксичности почвы после применения гербицидов с помощью растений-биотестов.		Сдача работы.	2
	Разделы 1,2,3,4.	Итоговое тестирование.		Тестирование	

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов.</b>		
1.	Тема 1. Понятие о пестицидах, их классификация. Основные правила и техника безопасности при работе с пестицидами.	Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов (СанПиН 1.2.2584 - 10). ОК-2, ОК-9, ОПК-6
	Тема 2. Фундаментальные принципы токсикологии. Понятие ядовитого вещества (токсиканта) и токсичности	Фундаментальные принципы токсикологии (каждый принцип с примерами более подробно). ОК-9, ОПК-6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 3. Показатели токсичности пестицидов для теплокровных животных и человека.	Классификация пестицидов по степени токсичности: оральная, кожно-резорбтивная и ингаляционная токсичность. Кумулятивные свойства пестицидов. Стойкость пестицидов. ОК-9, ОПК-6
	Тема 4. Основные показатели, регламентирующие применение пестицидов	Остаточные количества пестицидов: максимально допустимый уровень (МДУ), предельно допустимые концентрации (ПДК). ОПК-2, ОПК-6
<b>Раздел 2. Селективность действия пестицидов. Резистентность вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм.</b>		
2.	Тема 1. Селективность (избирательность) и факторы, ее обуславливающие.	Понятие избирательной токсичности пестицидов. ОПК-6, ПК-19
	Тема 2. Устойчивость (резистентность) вредных организмов к пестицидам.	Меры предотвращения резистентности и пути ее преодоления. ОПК-6, ПК-19
	Тема 3. Поведение токсиканта в организме.	Пути поступления пестицидов в организм. ОК-9, ОПК-6
<b>Раздел 3. Химические средства защиты растений. Инсектициды, акарициды, родентициды, фумиганты. Фунгициды. Гербициды.</b>		
3.	Тема 1. Химические средства защиты растений, их классификация. Средства защиты против вредителей (инсектициды)	Наиболее перспективные новые инсектоакарициды, рекомендованные к применению с/х в последние годы. ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19
	Тема 2. Фунгициды, характеристика, классификация. Средства защиты против болезней (фунгициды)	Фунгициды, разрешенные для личных подсобных хозяйств ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19
	Тема 3. Гербициды, классификация. Послеуборочные гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой	Наименее опасные для экологии гербициды ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<p>кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины; почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолиноны.</p>	
<b>Раздел 4. Механизмы действия пестицидов основных химических классов.</b>		
4.	Тема 1. Механизмы действия фосфорорганических соединений, карбаматов, синтетических пиретроидов, авермектинов, неоникотиноидов, акарицидов, родентицидов, фумигантов.	Классификация родентицидов по механизму действия ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19
	Тема 2. Механизмы действия фунгицидов: неорганических соединений меди, производных дитиокарбаминной кислоты, неорганических соединений серы, стробилуринов, фениламидов, производных бензимидазола, производных триазола.	Обзор лучших фунгицидов ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19
	Тема 3 . Механизмы действия гербицидов: производных арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты, пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производных сульфонилмочевины; почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолиноны.	Основы избирательного действия гербицидов группы сульфонилмочевины и производных феноксикислот. Механизм их токсического действия на сорные растения. ОК-9, ОПК-2, ОПК-6, ПК-19

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	сифеноксипропионовой кислоты, производных сульфонилмочевины, триазинов, динитроанилинов, хлор-ацетамидов, имидазолов.	

### 5. Образовательные технологии

Таблица 6

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Фундаментальные принципы токсикологии.	ПЗ Тематическая дискуссия
2.	Понятие о месте действия токсиканта. Виды взаимодействия.	Л Лекция вдвоем
3.	Токсичность: острая и хроническая.	Л Лекция пресс-конференция
4.	Виды токсичности.	ПЗ Анализ конкретных ситуаций
5.	Современная токсикологическая классификация пестицидов.	Л Лекция с заранее запланированными ошибками
6.	Современные методы анализа остаточных количеств пестицидов.	ПЗ Круглый стол (дискуссия)
7.	Факторы, определяющие загрязнение продуктов питания остатками пестицидов.	ПЗ Групповое обсуждение
8.	Состояние проблемы остаточных количеств пестицидов в продукции в России	Л Экскурсия в лабораторию анализа пестицидов на базе УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов».

### 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 тесты** для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

**Раздел 1.** Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов.

#### **Тема 1. Понятие о пестицидах, их классификация.**

**Вариант №** \_\_

1. ГДЕ ПРОВОДЯТ ПРОТРАВЛИВАНИЕ СЕМЯН?

1. на семенном складе    2. на пестицидном складе    3. в поле

2. СД50 (ДЕРМАЛЬНО) У ПЕСТИЦИДОВ 3 КЛАССА

1. более 2000 мг/кг    2. 501 – 2000 мг/кг    3. до 100 мг/кг    4. 101 – 500 мг/кг

3. С УВЕЛИЧЕНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА КУМУЛЯЦИИ ВЫРАЖЕННОСТЬ КУМУЛЯЦИИ

1.увеличивается    2. уменьшается    3. не изменяется

4.ВРЕМЯ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕСТИЦИДА 4 КЛАССА ОПАСНОСТИ В ПОЧВЕ

1. до 1 месяца    2. 1-6 месяцев    3. 0.5-1 год    4. более 1 года
5. ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ПЕСТИЦИДАМИ ИСПОЛЬЗУЮТ  
1. касторовое масло    2. солевое слабительное
6. ПРИ СОДЕРЖАНИИ ЯДОВИТЫХ ПАРОВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ БОЛЕЕ 30 ПДК СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ  
1. РУ-60М    3. противогаз  
2. РПГ-67    4. Астра-2
7. ТАРА ИЗ-ПОД ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ ОБЕЗВРЕЖИВАЕТСЯ  
1. кислотой    2 щелочью
8. МАТЕРИАЛЬНАЯ КУМУЛЯЦИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ НАКОПЛЕНИЕМ  
I. действующего вещества    2. эффекта действия    3. продуктов метаболизма
9. В ОСТРОМ ОПЫТЕ ДОЗУ, СООТВЕТСТВУЮЩУЮ СД50, ВВОДЯТ -----, В ХРОНИЧЕСКОМ -----.
10. КОЭФФИЦИЕНТ КУМУЛЯЦИИ РАССЧИТЫВАЮТ ПО СООТНОШЕНИЮ-----  
---- И -----.
11. ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ПРИ ФУМИГАЦИИ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ РАБОЧИЕ ПРИМЕНЯЮТ-----.
12. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА, СОДЕРЖАЩЕЙ ОСТАТКИ РЕКОМЕНДОВАННЫХ ПЕСТИЦИДОВ НИЖЕ МДУ, НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ \_\_\_\_\_.
13. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ РАБОЧЕГО ДНЯ В ЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ----- ЧАС.

14. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ РАБОЧЕГО ДНЯ С ПЕСТИЦИДАМИ 3 КЛАССА ОПАСНОСТИ.

1. 4 ЧАСА    2. 6 ЧАСОВ    3. 1 ЧАС    4. 8 ЧАСОВ

15. ГДЕ СТИРАЮТ СПЕЦ. ОДЕЖДУ ?

1. в прачечной    2. на складе пестицидов

**Установите соответствие:**

16. ПОКАЗАТЕЛЬ    СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДА

- |         |                        |
|---------|------------------------|
| 1. ПДК  | А. в почве             |
| 2. МДУ  | Б. в воде              |
| 3. ОДУ  | В. в воздухе           |
| 4. ОБУВ | Г. в продуктах питания |

17. ВИД ОБРАБОТКИ    СКОРОСТЬ ВЕТРА В М\СЕК НЕ ВЫШЕ

- |                    |      |
|--------------------|------|
| 1. аэрозоли        | А. 7 |
| 2. крупнокапельное | Б. 2 |
| 3. мелкокапельное  | В. 4 |
| 4. фумигация       | Г. 3 |
|                    | Д. 5 |

18. СРЕДЫ    НОРМАТИВЫ

- |                     |         |
|---------------------|---------|
| 1. продукты питания | А. ПДОК |
| 2. вода             | Б. МДУ  |
| 3. почва            | В. ОДК  |
| 4. воздух           | Г. ОБУВ |
|                     | Д. ОДУ  |

**Установите правильную последовательность**

19. УКАЗАТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СНЯТИЯ СПЕЦ. ОДЕЖДЫ

1. комбинезон    2. респиратор    3. очки    4. перчатки    5. сапоги



## 20. МЕРЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПОПАДАНИИ ПЕСТИЦИДА В ЖЕЛУДОК

1. вызвать рвоту
2. выпить суспензию активированного угля
3. повторить процедуру
4. выпить солевое слабительное
5. выпить несколько стаканов теплой воды

**Критерии оценки:** студент, набравший 19-20 баллов получает оценку "отлично", 16-18 баллов - оценку "хорошо", 12-15 баллов - оценку "удовлетворительно", меньше 12 баллов - оценку - "неудовлетворительно" и переписывает контрольную работу.

### Разделы 1,2,3,4. Все темы.

#### Примерные тесты

*Укажите правильный ответ:*

#### 1. К регламентам применения пестицидов относят:

- а) период ожидания                      б) период полураспада                      в) период защитного действия

#### 2. Групповая устойчивость это:

- а) устойчивость группы вредных организмов к одному пестициду  
б) устойчивость популяции вредных организмов к группе пестицидов по объекту применения    в) устойчивость популяции вредных организмов к группе пестицидов по механизму действия

#### 3. LD<sub>50</sub> это:

- а) период полураспада                      б) сублетальная доза                      в) летальная доза

*Дополните:*

#### 4. Пестициды – это ...

#### 5. Механизм действия пестицидов – это ...

*Установите соответствие:*

#### 6.

- |         |                              |
|---------|------------------------------|
| 1. ПДК  | 1. вода                      |
| 2. МДУ  | 2. воздух                    |
| 3. ОДУ  | 3. почва                     |
| 4. ОБУВ | 4. продукция растениеводства |

#### 7.

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 1. СД <sub>50</sub> | 1. смертельная доза       |
| 2. T <sub>90</sub>  | 2. коэффициент кумуляции  |
| 3. ДТ <sub>50</sub> | 3. период полного распада |
| 4. K <sub>кум</sub> | 4. период полураспада     |

#### 8.

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1. флумайт, ск  | 1. фунгицид         |
| 2. фундазол, сп | 2. инсекто-акарицид |
| 3. раунд, вр    | 3. гербицид         |
| 4. танрек, врк  | 4. инсектицид       |
| 5. актеллик, кэ | 5. акарицид         |

#### 9.

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. ФОС           | 1. нарушают метаморфозы насекомых         |
| 2. С. пиретроиды | 2. ингибируют фермент ацетилхолинэстеразу |
| 3. авермектины   | 3. усиливают деятельность ГАМК            |
| 4. ювеноиды      | 4. пролонгируют открытие ионных каналов   |

**10.** Сколько потребуется бордоской смеси для искореняющей обработки яблоневого сада, с расходом рабочей жидкости 2000л/га.

Решение:

**Примерный комплект заданий для расчетно-графической работы**

**Задание 1.** Сравните контактную токсичность препарата карбофос и препарата децис для амбарного долгоносика. Определите следующие показатели: СД<sub>50</sub> карбофоса и дециса; ОА для амбарного долгоносика; Сделайте выводы.

**Таблица для расчётов**

КОНЦЕНТРАЦИЯ (С)			КАРБОФОС количество мёртвых жуков из 100 шт. особей			ДЕЦИС количество мёртвых жуков из 100 шт. особей		
%	$\% \times 10^2$	$\log (\% \times 10^2)^*$	% гибели	% гибели с поправкой на контроль	пробиты % гибели*	% гибели	% гибели с поправкой на контроль	пробиты % гибели*
К-ль	-	-	2	-		1	-	
0,8	80		54	52		83	82	
0,6	60		48	46		72	71	
0,4	40		32	30		64	63	
0,2	20		25	23		51	50	
0,1	10		18	16		46	45	
0,05	5		9	7		30	29	

\* - значение логарифма, антилогарифма концентраций и пробита % гибели указаны в приложении.

Далее строится график зависимости гибели амбарного долгоносика от различных доз карбофоса и дециса (2 прямые) (график строится на миллиметровой бумаге).

**Задание 2.** Постройте график «пробит-анализа» на миллиметровой или на пробит-логарифмической бумаге. Определите период формирования резистентности у белокрылки, обрабатываемой препаратом децис в течении 2-х лет, если при диагностировании были получены данные, представленные в таблице указанной ниже, а диагностическая доза вызывающая гибель при 1-ом учёте составила 86%, а при 2-ом учёте – 71%. Рассчитайте показатели: резистентности КУ (УР); диагностической дозы (ДД) для природной популяции; диагностический индекс (ДИ) в обрабатываемой популяции при 1-ом и 2-ом учётах.

**Таблица для расчётов  
гибели белокрылки от различных доз дециса**

КОНЦЕНТРАЦИЯ ПРЕПАРАТА ДЕЦИС			ПОПУЛЯЦИЯ БЕЛОКРЫЛКИ	
%	$^{*2}\% \times 10^5$	$\log (\% \times 10^5)^{*1}$	% гибели	пробиты % гибели *1
ОБРАБАТЫВАЕМАЯ ПОПУЛЯЦИЯ, 1 УЧЁТ				
0,0045	450		30	
0,007	700		43	
0,02	2000		78	
ОБРАБАТЫВАЕМАЯ ПОПУЛЯЦИЯ, 2 УЧЁТ				
0,02	2000		38	
0,06	6000		61	
0,25	25000		84	
ПРИРОДНАЯ ПОПУЛЯЦИЯ				
0,00015	15		40	
0,00033	33		70	
0,0015	150		98	

\*1- значение логарифма, антилогарифма концентраций и пробита % гибели указаны в приложении.

\*<sup>2</sup>- при построении прямых на пробит-логарифмической бумаге значение степени возведения концентрации (дозы) может быть разной для каждого учёта диагностирования (каждой прямой), но одинаковой в ряду логарифмически возрастающих доз.

Далее строится график зависимости гибели белокрылки в природной и обрабатываемой популяции при 1-ом и 2-ом учётах (3 прямые) от различных доз дециса (график строится на пробит-логарифмической или миллиметровой бумаге).

**Задание 3.** Рассчитайте показатели индекса селективности (ИС) препаратов прометрина и 2,4-Д по опытным данным указанным ниже в таблице. Сравните избирательность действия гербицидов по ИС и Кизб. (ПС), сделайте вывод об опасности их для культуры.

**Таблица для расчётов  
действия гербицидов на культуру – кукурузу и сорные растения**

Доза (Д) кг/га	$D \times 10^2$	$\log(D \times 10^2)$	% угнетения	Пробит % угнетения	Доза (Д) кг/га	$D \times 10^2$	$\log(D \times 10^2)$	% угнетения	Пробит % угнетения
<b>ГЕРБИЦИД ПРОМЕТРИН</b>					<b>ГЕРБИЦИД 2,4-Д</b>				
<b>культура – кукуруза</b>					<b>культура – кукуруза</b>				
5	500		3		0,5	50		0	
10	1000		12		1,0	100		3	
15	1500		22		2,0	200		10	
20	2000		28		4,0	400		20	
30	3000		35		8,0	800		45	
<b>сорные растения</b>					<b>сорные растения</b>				
0,25	25		24		0,25	25		24	
0,50	50		37		0,50	50		58	
1,0	100		62		1,0	100		73	
2,0	200		94		2,0	200		89	
4,0	400		98		4,0	400		97	

\*<sup>1</sup>- значение логарифма, антилогарифма концентраций и пробита % гибели указаны в приложении.

\*<sup>2</sup>- при построении прямых на пробит-логарифмической бумаге значение степени возведения концентрации (дозы) может быть разной для каждой из прямой, но одинаковой для её логарифмически возрастающих доз.

Далее строится график зависимости действия гербицидов прометрина и 2,4-Д на культуру кукурузу и сорные растения (4 прямые – график строится на пробит-логарифмической или миллиметровой бумаге).

**Примерные вопросы для подготовки к устному опросу (текущий контроль)**

**Раздел 1. Основы общей токсикологии. Токсичность пестицидов. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия. Гигиеническая классификация пестицидов.**

1. Понятие о пестицидах.
2. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения, характеру действия, классам опасности, механизмам действия.
3. Назовите классы опасности пестицидов.
4. Дайте понятие агрономической токсикологии.
5. Каковы цели и задачи агрономической токсикологии.

6. Опишите, как определяют показатели токсичности (принципы, методика и ход выполнения работы).
7. Дайте понятие токсичности.
8. Что является количественной мерой токсичности?
9. Как определяются показатели токсичности?
10. Чем отличаются группы токсичности от классов опасности?
11. Кумуляция, ее виды, коэффициент кумуляции.
12. Как устанавливают класс опасности пестицида, если учитывается несколько критериев?
13. Выпишите и запомните градацию показателей по пероральной токсичности, стойкости в почве и кумуляции.

## **Раздел 2. Селективность действия пестицидов. Резистентность вредных организмов к пестицидам. Поведение пестицидов при проникновении в организм.**

14. Дайте понятие избирательной токсичности пестицидов (селективности действия).
15. Как определяются количественные показатели избирательности действия (формула)?
16. Охарактеризуйте степень избирательности (высокая, низкая), если коэффициент избирательности: а) близок 1; б) значительно больше 1; в) значительно меньше 1.
17. Перечислите причины избирательного действия пестицидов, приведите примеры.
18. Перечислите виды природной устойчивости, укажите пути преодоления, приведите примеры.
19. Дайте понятие приобретенной (специфической), индуцированной устойчивости (резистентности), виды резистентности.
20. Как определяется количественный показатель уровня специфической устойчивости (формула, пример)?
21. Объясните причины и механизмы появления резистентности. Как проводится картирование и устанавливаются этапы формирования приобретенной устойчивости?
22. Назовите мероприятия по предупреждению и пути преодоления приобретенной устойчивости.
23. Назовите пути проникновения пестицидов в организм.
24. Перечислите условия, препятствующие контакту пестицидов с объектом и поступлению пестицидов в организм после внесения препаратов в среду.
25. Нарисуйте схему барьеров на пути проникновения пестицидов к “месту действия”, укажите, что происходит с пестицидами после контакта с вредным объектом до реализации их токсичности.
26. Объясните, какие факторы определяют поведение пестицидов в почве.
27. Как определить продолжительность сохранения пестицида в почве, какие факторы влияют на этот процесс?
28. Как определить миграцию пестицидов по профилю почвы и установить возможность миграции их в грунтовые воды, какие факторы влияют на этот процесс?
29. При каких условиях происходит накопление пестицидов в почве и их миграция?

## **Раздел 3. Химические средства защиты растений. Инсектициды, акарициды, родентициды, фумиганты. Фунгициды. Гербициды.**

30. Назовите основные показатели химических средств борьбы с вредителями.
31. Дайте общую характеристику одному из препаратов по указанному ниже плану:
32. План общей характеристики отдельного препарата: 1) название препарата; группа по химическому строению; 3) препаративные формы; 4) группа по объекту применения; 5) группа по способу проникновения в организм; 6) способ применения; 7) на каких культурах применяется; 8) нормы расхода препарата и концентрация: рабочего состава; 9) против каких вредных организмов эффективен; 10) продолжительность действия на вредный организм; 11) фитотоксичность (действие на растение); 12) срок последней обработки; 13) ПДК и МДУ; 14) группа токсичности для теплокровных; 15) действие на теплокровных; 16) ограничения на применение препарата; 17) средства индивидуальной защиты; 18) дополнительные сведения.
33. Дайте общую характеристику фосфорогранических инсектоакарицидов.

34. Дайте общую характеристику препаратов для борьбы с клещами, грызунами.
35. Перечислите фумиганты, применяемые в настоящее время для обработки посевного материала.
36. Назовите фунгициды для обработки растений в период вегетации, фунгициды для обработки семян, фунгициды для искореняющих ранневесенних опрыскиваний.
37. Анализируя ассортимент изучаемых гербицидов, перечислите препараты: сплошного действия; узко избирательного действия; контактного действия; проникающие в растения через корни и листья и только через корни; эффективные в борьбе только с злаковыми сорняками; эффективные в борьбе с сорняками, устойчивыми к 2,4-Д; длительно сохраняющиеся в почве; обладающие последствием; применяемые до всходов культуры; требующие немедленной заделки в почву; эффективные в борьбе со злаковыми сорняками.

#### **Раздел 4. Механизмы действия пестицидов основных химических классов.**

38. Дайте сведения о механизме действия основных химических классов (инсектицидов, фунгицидов и гербицидов).
39. Всесторонне изучите и запомните механизм действия, признаки повреждения растений при применении гербицидов.
40. Объясните причины селективности гербицидов, производных феноксисуксусной кислоты и триазина.
41. Охарактеризуйте наиболее перспективные новые гербициды, рекомендованные к применению в последние годы.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Понятие о пестицидах. Основы общей токсикологии.
2. Токсичность пестицидов.
3. Классификация пестицидов по объектам применения, способу проникновения в организм, химическому строению, механизму действия.
4. Гигиеническая классификация пестицидов.
5. Техника безопасности при работе с пестицидами (личная и общественная).
6. Селективность (избирательность) действия пестицидов и факторы ее определяющие.
7. Резистентность (устойчивость) вредных организмов к пестицидам.
8. Поведение пестицидов при проникновении в организм.
9. Классификация химических средств защиты растений.
10. Химические средства против вредителей (инсектициды), их классификация.
11. Фосфорорганические соединения, карбаматы (спектр действия, особенности применения).
12. Синтетические пиретроиды, авермектины, неоникотиноиды (спектр действия, особенности применения).
13. Акарициды, родентициды, фумиганты и их механизмы действия.
14. Химические средства против болезней (фунгициды), их классификация.
15. Неорганические соединения меди (спектр действия, особенности применения).
16. Производные дитиокарбаминовой кислоты меди (спектр действия, особенности применения).
17. Неорганические соединения серы, стробилурины (спектр действия, особенности применения).
18. Фениламиды, производные бензимидазола (спектр действия, особенности применения).
19. Производные триазолов и их механизмы действия.
20. Химические средства против сорных растений (гербициды), их классификация.
21. После всходов гербициды – производные арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты (спектр действия, особенности применения).

22. Производные пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты (спектр действия, особенности применения).
23. Производные арилоксифеноксипропионовой кислоты, производные сульфонилмочевины (спектр действия, особенности применения).
24. Почвенные гербициды (довсходовые) - триазины, динитроанилины, хлорацетамиды (спектр действия, особенности применения).
25. Гербициды сплошного действия: производные фосфоновой кислоты, имидазолиноны.
26. Механизмы действия фосфорорганических соединений, карбаматов.
27. Механизмы действия синтетических пиретроидов, авермектинов, неоникотиноидов.
28. Механизмы действия акарицидов, родентицидов, фумигантов.
29. Механизмы действия фунгицидов неорганических соединений меди.
30. Механизмы действия производных дитиокарбаминовой кислоты, неорганических соединений серы.
31. Механизмы действия стробилуринов, фениламидов.
32. Механизмы действия производных бензимидазола, производных триазолов.
33. Механизмы действия гербицидов производных арилоксиалкилкарбоновых кислот, бензойной кислоты.
34. Механизмы действия пиколиновой кислоты, арилкарбаминовой кислоты, арилоксифеноксипропионовой кислоты, производных сульфонилмочевины.
35. Механизмы действия триазинов, динитроанилинов, хлорацетамидов, имидазолов.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости**

Студенты, которые регулярно посещают занятия и имеют хорошую успеваемость, могут получить зачет «автоматом» на последнем занятии.

Отметка «ЗАЧТЕНО» ставится в том случае, когда студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов», умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

Отметка «НЕЗАЧТЕНО» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях учебного материала по дисциплине «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов». При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности и ошибки в использовании научной терминологии.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Зинченко В.А. Химическая защита растений. Средства, технология и экологическая безопасность. - М.: КолосС, 2012. – 247 с.
2. Попов С.Я., Дорожкина Л.М., Калинин В.А. Основы химической защиты растений / под ред. С.Я. Попова. – М.: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
3. С. А. Куценко. Основы токсикологии. Санкт-Петербург, Фолиант, 2004. – 720 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности: Методические рекомендации № 2001/26 / Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана. — М., 2001. - 17 с.



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

1. Зильберминц И.В., Журавлева Л.М., Петрушов А.З. и др. Методические рекомендации по определению устойчивости вредителей сельскохозяйственных культур и энтомофагов к пестицидам. М., ВАСХНИЛ, 1977.

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

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (на текущий год). – [Электрон. ресурс]. – <http://www.mcx.ru>

### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 и выше, XP.

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

Для проведения занятий по дисциплине «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» необходимы: оборудованная вытяжной вентиляцией лаборатория, аналитические приборы, химическая посуда, реактивы, хроматограф, миллиметровая и логарифмическая бумага.

Кафедра располагает необходимыми лабораторно-учебными аудиториями, оснащенными принудительной вытяжной вентиляцией, лекционной аудиторией с мультимедийным оборудованием, термостатами, биноклярными микроскопами, колониями организмов (насекомыми, клещами, возбудителями болезней, семенами сорняков). В целом кафедра защиты растений имеет необходимое материальное обеспечение для выполнения всех практических работ, а также имеется компьютерный класс.

При проведении занятий могут использоваться презентации по разделам дисциплины, компьютерные программы по определению остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды и продукции растениеводства и животноводства, а также проводятся занятия в лаборатории анализа пестицидов на базе УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов».

Таблица 8

### 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
№ 6, ауд. № 119,120	Мультимедийные средства обучения (мультимедийный проектор, экран, компьютер); доска учебная; комплект электронных презентаций; комплект тестов по разделам дисциплины; каталоги пестицидов, учебные пособия; лабораторные приборы, оборудование, посуда, столы учебные, стулья

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» студентам необходимо использовать знания по ряду дисциплин с целью их практического применения и использования в системе. Пропуская занятия и лекции, студент не осваивает пройденный материал по основам токсикологии, что приводит к большим трудностям при устном опросе, защите работ, написании тестов и сдачи зачета по предмету. Лекции идут через неделю, поэтому необходимо больше внимания уделять самостоятельной подготовке. Для своевременной сдачи зачета после выполнения работ, их нужно зачищать не затягивая.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший практические занятия, обязан отработать их на кафедре в установленные преподавателем сроки.

Студент, пропустивший лекцию, самостоятельно изучает данную тему и защищает ее в установленное преподавателем время.

Без отработки пропущенных занятий студент не допускается до зачета.

### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов»

При проведении занятий необходимо, чтобы каждый студент получил персональное задание и выполнял работу самостоятельно. В начале каждого занятия необходимо провести опрос студентов по прошедшей теме для того, чтобы выяснить насколько студенты освоили пройденную тему. При защите студентами работ необходимо обращать внимание на практическое применение полученных знаний. При написании студентом тестов на неудовлетворительную оценку, студенту предлагается переписать данную работу. Особое внимание необходимо уделять своевременной сдаче работ студентами в течение всего семестра, если студент этого не делает, то как правило в зачетную неделю он не справляется и не получает зачет по дисциплине. При успешной работе на занятиях, написании тестов на «отлично», можно студенту выставить оценку за зачет автоматом, что будет стимулировать работу хорошо успевающих студентов.

Программу разработала:

Поддымкина Л.М., к.с.-х. наук, доцент

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность Биотехнология (квалификация (степень) выпускника – бакалавр)

Кручиной Сергеем Николаевичем, к. б. н., доцентом УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов», (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность «Биотехнология (бакалавриат)» разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре защиты растений (разработчик – Поддымкина Людмила Михайловна, доцент кафедры защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 Биотехнология.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

4. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» закреплено 1 общекультурных **компетенций**, 2 ОПК и 1 профессиональная. Дисциплина «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

7. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 Биотехнология, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области токсикологии пестицидов в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

10. Программа дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» предполагает (16 часов) занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 Биотехнология.

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, участие в тестировании, защите работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.



Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой и периодическими изданиями – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 19.03.01 Биотехнология.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы токсикологии и механизмы действия пестицидов» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность «Биотехнология» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры защиты растений, кандидатом сельскохозяйственных наук, Поддымкиной Л.М. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Кручина С.Н., к.б.н., доцент УНКЦ «Агроэкология пестицидов и агрохимикатов»

\_\_\_\_\_ «15» \_\_\_\_\_ 02 2019 г.  
(подпись)

Пронумеровано, прошнуровано и  
скреплено печатью

№ 100

лист 1 из 1

*obls*



*[Faint, illegible text from the reverse side of the document is visible through the paper.]*