

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
\_\_\_\_\_ С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ОСНОВЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИИ**

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
Направленность (профиль) Агроэкология  
Квалификация бакалавр

Мичуринск – 2024

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) Основы экотоксикологии являются:

- изучение основ экотоксикологии, связи ее с другими науками, основными типами вредного воздействия на биологические объекты;
- изучение факторов, влияющих на чувствительность биологических объектов к воздействию вредных веществ, основных путей проникновения вредных веществ в организм при совместном действии вредных факторов, а также источников загрязнения природной среды.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от России от 20.09.2021 № 644н).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) «Основы экотоксикологии» относится к Блоку 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.13.01).

Предшествующими курсами, на которые непосредственно базируется «Основы экотоксикологии» являются: экология, биология, охрана окружающей среды. Изучение курса «Основы экотоксикологии» необходимо для понимания основных производственных проблем и путей их решения в современной кризисной экологической ситуации для специалистов экологов.

«Основы экотоксикологии» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: экологическая сертификация, экологическая экспертиза, экспертиза сельскохозяйственной продукции и курсов, использующих экотоксикологические понятия и определения.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.09.2021 № 644н).

Обобщенная трудовая функция - организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовые действия:

- сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- разработка системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов;
- обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия;
- разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;
- разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяй-

ственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы

- разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков;

- разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов;

- разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая;

- подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур в части, касающейся агрономии, на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ПК-3 – Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасных технологий возделывания культур.

ПК-4 – Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (до пороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвину-тый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для реше-

для решения поставленных задач.	ния поставленной задачи.	поставленной задачи.		решения поставленной задачи.	ния поставленной задачи.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках постав-	ИД-1 <sub>УК-2</sub> – Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязан-	Не может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязан-	Не достаточно четко может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не до-	В достаточной степени может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаи-	Отлично формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязан-

<p>ленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>дач, обеспечивающих ее достижение. Не может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>статочно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>мосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>дач, обеспечивающих ее достижение. Четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>
	<p>ИД-2<sub>ук-2</sub> – Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Не достаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Достаточно хорошо может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p>Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
	<p>ИД-3<sub>ук-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>Не может решать конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>Слабо решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>Хорошо решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>Отлично решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.</p>
	<p>ИД-4<sub>ук-2</sub> – Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Не может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Не уверенно публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Достаточно четко публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>Отлично публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>

ПК-3. Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасных технологий возделывания культур.	ИД-1ПК-3 – Составляет схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновывает экологически безопасные технологии возделывания культур.	Не может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.	Неуверенно может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.	Достаточно хорошо может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.	Отлично может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.
ПК-4. Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции.	ИД-1ПК-4 – Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции.	Не готов осуществлять оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции.	Слабо подготовлен к осуществлению оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции	Достаточно хорошо подготовлен к осуществлению оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции	Отлично подготовлен к осуществлению оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:  
знать:

- основы природоохранного законодательства и меру ответственности за возможное загрязнение компонентов биосферы, физические, химические и токсикологические свойства экотоксикантов и их масштабов, механизм действия ядовитых веществ на живые организмы и особенности их функционирования, диагностические признаки поражения объектов окружающей природной среды; возможные уровни загрязнения воздуха, воды, почвы, кормов, продуктов питания экотоксикантами, способы и приемы снижения отрицательного действия поллютантов на экосистемы, методику отбора и подготовки образцов к анализу методы определения ядовитых веществ в различных объектах окружающей среды, принципы оценки ущерба в результате загрязнения окружающей природной среды; технику безопасности и гигиену труда;

уметь:

- провести диагностику объекта, пораженного экотоксикантами; визуально определить группу агрохимикатов по признакам повреждения объекта, методически правильно отобрать средний образец и провести все операции подготовки его к анализу, провести качественный и количественный анализ идентифицированного экотоксиканта, на основе аналитических данных разработать средства профилактики, нейтрализации или восстановления жизнедеятельности нормативного объекта, предотвратить поступление токсикантов в пищевые цепи и снизить их отрицательные последствия для экосистемы, оценить экономический ущерб от загрязнения токсикантами окружающей природной среды, оценить риск отрицательного воздействия токсикантов на экологическую обстановку, и, в

конечном итоге, на продукты питания и здоровье человека;

владеть:

- основными способами и приемами снижения отрицательного действия поллютантов на экосистемы; методику отбора и подготовки образцов к анализу методы определения ядовитых веществ в различных объектах окружающей среды; принципы оценки ущерба в результате загрязнения окружающей природной среды; технику безопасности и гигиену труда утвержденными экологическими нормативами и стандартами, методикой определения предельно допустимых концентрации химических веществ в атмосферном воздухе в воздухе рабочей зоны, водной среде, почве и продуктах питания.

### **3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				Σ общее количество компетенций
	УК-1	УК-2	ПК-3	ПК-4	
Раздел 1. Введение. Цели и задачи курса. Предмет и структура экотоксикологии. Связь с другими науками.	+	+	+	+	4
Раздел 2. Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.	+	+	+	+	4
Раздел 3. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	+	+	+	+	4
Раздел 4. Основные виды токсикантов в природных средах (в почве, воде, воздухе) и с.-х. продукции.	+	+	+	+	4
Раздел 5. Источники поступления токсикантов и загрязнения в природе: глобальное, региональное, локальное.	+	+	+	+	4
Раздел 6. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	+	+	+	+	4
Раздел 7. Проведение токсикантов в природных средах и живых организмах (почва, вода, воздух, растения, животные).	+	+	+	+	4

### **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетных единицы (72 ак. час).

#### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество часов	
	по очной форме обучения 7 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.		
Аудиторные занятия, из них	36	6
лекции	12	2
практические занятия (семинары)	24	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	36	62
курсовая работа		
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	28
подготовка к практическим занятиям	14	14
выполнение индивидуальных заданий	10	14
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	10	6
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Введение. Цели и задачи курса. Предмет и структура экотоксикологии. Связь с другими науками.	2	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
2.	Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
3.	Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	1	0,5	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
4.	Основные виды токсикантов в природных средах (в почве, воде, воздухе) и с.-х. продукции.	1	0,5	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
5.	Источники поступления токсикантов и загрязнения в природе: глобальное, региональное, локальное.	2	0,5	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
6.	Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	1	0,5	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
7.	Проведение токсикантов в природных средах и живых организмах (почва, вода, воздух, растения, животные).	2	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
Итого		12	2	

### 4.3. Практические занятия (семинары)

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Правила приемки и методы отбора проб с.-х. культур	1	1	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
2.	Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
3.	Определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
4.	Определение остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции, воде и зерне.	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
5.	Определение содержания тяжелых металлов (меди, свинца, кадмия, цинка и др.) в с.-х. продукции	2	1	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
6.	Определение микотоксикантов в растениеводческой продукции сельского хозяйства	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
7.	Определение остаточных количеств пиретроидов в с.-х. продукции.	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
8.	Определение содержания ртути в с.-х. продукции	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
9.	Определение содержания мышьяка в с.-х. продукции	1	-	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
10.	Определение содержания нитратов в с.-х. продукции: капусте, моркови, свекле.	2	2	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
Итого		24	4	

### 4.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	1
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4

	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	1
Раздел 3.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	1
Раздел 4.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	1
Раздел 5.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	0,5
Раздел 6.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	0,5
Раздел 7.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	1

Итого	36	62
-------	----	----

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Пальчиков Е.В., Кривошеков Л.И. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы экотоксикологии» для направления подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение. – Мичуринск, 2024.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Экотоксикология – это наука, которая изучает законы взаимодействия ядов с живыми организмами на различных уровнях их структурно-функционального развития в зависимости от различных экологических факторов.

Цель выполнения контрольной работы – расширить диапазон знаний по особенностям поведения токсических веществ в окружающей среде и живых организмах с учетом их предотвращения, снижения и устранения.

Основные задачи контрольной и самостоятельной работы:

- углубить знания по дисциплине «Основы экотоксикологии» в вопросах методов экологических исследований, методов определения экотоксикантов в различных средах окружающей среды и в растениеводческой и животноводческой продукции.

- шире ознакомиться с ГОСТами при производстве с.-х. продукции и продовольственного сырья.

В контрольной работе обучающийся должен ответить на 5 вопросов.

Контрольная работа выполняется в соответствии с двумя последними цифрами шифра по соответствующей таблице. Номера вопросов контрольной работы находятся на пересечении рядов и столбцов, где столбец – это предпоследняя, а ряд – это последняя цифра шифра обучающихся.

Ответы даются в кратком изложении, но должны содержать конкретный материал, по которому определяется уровень проработки вопроса.

#### **4.7. Содержание разделов дисциплин**

##### **Тема 1. Введение.**

Цели и задачи курса. Предмет и структура экотоксикологии, связь с другими науками. Основные типы вредных воздействий на биологические объекты. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию вредных веществ.

##### **Тема 2. Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.**

Понятия: вредные вещества (яд), токсическое воздействие и др. Основные типы классификаций вредных веществ (ядов) и отравлений. Избирательная токсичность. Зависимость токсического эффекта от времени. Специфическое и неспецифическое действие вредных веществ. Важнейшие виды специфического действия. Понятие о рецепторе. Стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.

##### **Тема 3. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).**

Популяция, как объект воздействия вредных веществ. Видовая чувствительность. Сообщества, экосистемы, как объекты воздействия вредных веществ. Изменения видового разнообразия и численности видов. Специфика метаболизма химических веществ в экосистемах, транспорт, биодegradация и биоконцентрирование.

##### **Тема 4. Основные виды токсикантов в природных средах (почве, воде, воздухе) и сельскохозяйственной продукции.**

Основные токсиканты:

- тяжелые металлы (ТМ): As, Cd, Cu, Fe, Hg, Pb, Sr, Zn;

- фтор; хлор;

- остаточные количества пестицидов;
- нитраты; нитриты;
- радиоактивные элементы;
- антибиотики (АБ); сульфамиламиды (СА), нитрофураны (НФ) , регуляторы роста (РР) , гормональные препараты(ГП) , дефолианты, десиканты;
- микотоксины;
- диоксины;
- полихлорированные бифенилы.

Физико-химические свойства. Деление основных токсикантов по классам опасности.

### **Тема 5. Источники поступления токсикантов и загрязнение природы: глобальное, региональное, локальное.**

Источники загрязнения окружающей природной среды токсикантами: энергетика, промышленность, автотранспорт, коррозия металла и износ почвообрабатывающих орудий, минеральные удобрения, химические средства защиты растений, отходы производства. Искусственно создаваемые источники загрязнения. Глобальное, региональное, локальное распространение токсикантов в природе.

### **Тема 6. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.**

Регламентирование содержания токсикантов и разработка сертификатов качества продукции. Порядок гигиенического нормирования химических веществ. Этапы определения токсикологических характеристик. Временные токсикологические характеристики. Ускоренное установление санитарных стандартов химических веществ. Расчетные методы определения токсикологических характеристик. Особенности токсикологического нормирования в экосистемах.

Разработка сертификатов качества сельскохозяйственной продукции. Правовые нормы, направления на производство качественных продуктов питания.

### **Тема 7. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах, (почва, вода, воздух, растения, животные).**

Поступление в пищевые цепи. Биотрансформация. Микробный распад. Фотохимическое разложение. Химическая трансформация.

Основные почвенные факторы, влияющие на поведение токсикантов (гумус, реакция среды, окислительно-восстановительные условия, плотность, механический минералогический состав).

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция-визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – выполнение конкретных групповых практических заданий
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых заданий)

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Основы экотоксикологии».

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы экотоксикологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Введение. Цели и задачи курса. Предмет и структура экотоксикологии. Связь с другими науками.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10
2.	Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10
3.	Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10
4.	Основные виды токсикантов в природных средах (в почве, воде, воздухе) и с.-х. продукции.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10
5.	Источники поступления токсикантов и загрязнения в природе: глобальное, региональное, локальное.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10
6.	Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10
7.	Проведение токсикантов в природных средах и живых организмах (почва, вода, воздух, растения, животные).	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 5 10

### 6.2. Перечень вопросов для зачета (УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4)

1. Основные понятия токсикологии. История возникновения. Цели и задачи. Связь с другими науками
2. Уровень загрязнения токсикантами в природной среде и с.-х. продукции

3. Основные токсиканты в природных средах (почве, воде, атмосфере) и с.-х. продукции
4. Последствия ядов на организм животных и человека
5. Классификация токсических веществ (ядов)
6. Предотвращение и снижение токсикантов в природной среде (почва, вода, воздух) и живых организмах
7. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах
8. Кумуляция и привыкание
9. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы
10. Проявление действия ядов: (поражение мочевыделительной и половой системы, кожи и ее придатков)
11. Источники поступления токсикантов, распространение в природе: глобальное, региональное, локальное
12. Проявление действия ядов: (изменения в системе крови, изменение в сердечно-сосудистой системе, мутагенное и бластомогенное действие)
13. Механизм действия токсикантов (адсорбция, миграция, избирательность действия, биотрансформация)
14. Проявления действия ядов: (изменение в нервной системе, поражение органов дыхания, изменение в системе органов пищеварения)
15. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции
16. Пороговое токсическое действие
17. Правила приемки и методы отбора проб
18. Острые и хронические отравления
19. Определение нитратов в с.-х. продукции и продовольственном сырье
20. Основные виды токсикантов и их характеристика
21. Определение остаточного количества хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции
22. Определение содержания тяжелых металлов в с.-х. продукции
23. Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии
24. Определение мышьяка в с.-х. продукции
25. Определение микотоксинов в растениеводческой продукции
26. Последствия ядов на организм животных и человека
27. Основные токсиканты в природных средах (почве, воде, атмосфере) и с.-х. продукции
28. Предотвращение и снижение токсикантов в природной среде (почва, вода, воздух) и живых организмах
29. Мутагенное и бластомогенное действие
30. Классификация токсических веществ (ядов)
31. Проявление действия ядов: (поражение мочевыделительной и половой системы, поражение костной системы, кожи и ее придатков)
32. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах
33. Проявление действия ядов: (изменение в системе крови, изменение в сердечно-сосудистой системе, мутагенное и бластомогенное действие)
34. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы
35. Источники поступления токсикантов, распространение в природе: глобальное, региональное, локальное компетенции
36. Проявление действия ядов: (изменение в нервной системе, поражение органов дыхания, изменение в системе органов пищеварения)
37. Механизм действия токсикантов (адсорбция, миграция, избирательность действия, биотрансформация)
38. Пороговое токсическое действие

39. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции
40. Острые и хронические отравления
41. Основные виды токсикантов и их характеристика
42. Правила приемки и методы отбора проб
43. Определение содержания тяжелых металлов в с.х. продукции
44. Определение нитратов в с.-х. продукции и продовольственном сырье
45. Определение мышьяка в с.-х. продукции
46. Определение остаточного количества хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции
47. Определение микотоксинов в растениеводческой продукции
48. Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые Обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов;</li> <li>- полное умение проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы;</li> <li>- полное владение способностью к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений, способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований.</li> </ul>	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов).
Базовый (50-74 балла) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов;</li> <li>- умение проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы;</li> <li>- владение способностью к проведению</li> </ul>	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов).

	растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений, способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований.	
Пороговый (35-49 баллов) – «зачтено»	- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов; - поверхностное умение проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические обследования земель, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы; - поверхностное владение способностью к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений, способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований.	Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к зачету (18 - 24 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	- незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала	Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4); вопросы к зачету (менее 0-17 баллов).

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература:**

1. Пальчиков Е.В. УМКД «Основы экотоксикологии» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / Е.В. Пальчиков, Л.И. Кривощев, Шелковников В.В. – Мичуринск, 2024.
2. Джувелиян Х.А. Экология. Город и человек. Воронеж, 1996, стр. 93-96.
3. Заугольников С.Д. и др. Экспрессные методы определения токсичности опасности химических веществ. М., 1986г.
4. Захаренко В.А. и др. Методические рекомендации по стимулированию сохранения почвенного плодородия с.-х. угодий и мера воздействия за его утрату. М., 1994.
5. Занько Н.Г., Корсаков Г.А., Мальян К.Р., Русак О.Н., Соловьев В.А. Безопасность жизнедеятельности. С- Петербург, 1996г.
6. Земледелатель. Немецко-российский ежегодник по экологическому земледелию. 1992г.
7. Изомеров Н.Ф. и др. Параметры токсикометрии промышленных ядов при однократном воздействии. М., 1977г.

8. Ильин В.Г., Серухов И.А. Введение с.-х. производства и специальных работ при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС на объектах АПК. Методические указания, М., 1988г.
9. Кабата А., Пендиас, Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. 1989г.
10. Карбаматные пестициды: общее введение. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. ВОЗ. Женева. 1991г.
11. Коваленко Л.В. Экологическая оценка применения химических средств защиты растений при возделывании культур в севообороте на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве. Автореферат канд. дисс. М., 1990г.
12. Краткая справка о состоянии окружающей природной среды Тамбовской области в 1996 году. Председатель областного комитета ООС Пономарев Н.И., 1996г.
13. Лосев К.С. и др. Проблемы экологии России. М., «Колос», 1992г.
14. Лунев. Пестициды и охрана агрофитоценозов. М., «Колос», 1992г.
15. Микроорганизмы и охрана почв. Под ред. Звягинцева Д.Г. М., 1989г.
16. Микроэлементы в питании человека. ВОЗ. Женева, 1975г.
17. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. М., 1990г.
18. Минеев В.Г. и др. Определение суммарной токсичности почвы, корневой системы и конечной продукции при применении химических средств защиты растений: методика и результаты. 2 вестник с.-х. наук, 1991, №6.
19. Гончарук Е.И., Силоренко Г.И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. М., 1986г
20. Методы анализа пищевых продуктов. Под ред. Клячко Ю.А. М., «Наука», 1978г.
21. Методы практической биохимии. Под ред. Б. Ульямс. М., «Мир», 1978г.
22. Методы анализа чужеродных веществ в пищевых продуктах, (сборник нормативных материалов), М., 1994г.
23. Муха В.Д., Картамышев Н.М., Кочетков И.С., Муха Д.В., Агрочвоведение. М., «Колос», 1994г. стр. 176-177, 501-506.
24. Анализ объектов окружающей Среды. Инструментальные методы. Под ред. Р. Сонивасян, 1993г.
25. Введение в экологическую биохимию. Под ред. Б.М. Граевской «Мир», 1985г.
26. Проблемы загрязнения окружающей Среды и токсикологии. Под ред. Жд. Уэр. М., 1993г.
27. Рыбальский Н.Г., Малярова М.А., Горбатовский В.В., Рыбальская В.Ф., Красюкова Т.М. Экология и безопасность. Часть 1,2, том 1,2. (Справочники). ВНИИПИ, М., 1993г.
28. Саноцкий И.В., Уланова И.П. Критерии вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений. М., 1975г.
29. Саноцкий И.В. Основные понятия токсикологии. Методы определения и опасности химических веществ. Медицина, 1990г.
30. Сахаев В.Г., Щербицкий Б.В. Справочник по охране окружающей Среды. Экономическая эффективность осуществления средозащитных мероприятий. Киев, 1986., стр. 100.
31. Сельскохозяйственное производство и высшая школа на преломном этапе реформирования. Материалы научно-практической конференции 31-22 марта 1996г. Мичуринск, 1996г.
32. Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов, М., 1986г.
33. Тяжелые металлы в окружающей среде. Сборник тезисов. Пущено, 1986г.
34. Тезисы докладов второй областной научно-технической конференции. Вопросы региональной экологии, Тамбов, 1995г.

35. Экологические проблемы с.-х. производства. Тезисы докладов Международной конференции. Воронеж, 1994г.
36. Экологизация защиты растений. Экоотоксиканты и экотоксикологический мониторинг агросферы. Под ред. акад. РАСХН В.Л. Захаренко, 82-199.
37. Беляев М.П. и др. Справочник предельно-допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. - М.,1993г.
38. Окружающая среда. Энциклопедический словарь-справочник. - М., 1993г.
39. Церлинг В.В. Диагностика питания с.-х. Культур. - М., 1990.
40. Экспертиза пищевых продуктов (нормативные документы). - Пермь, 1992г.
41. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства. – Киев, Урожай, 1990.
42. Лунев М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов. - М.: Колос 1992
43. Справочник по контролю за применением средств химизации в сельском хозяйстве. – Киев, Урожай, 1989г.
44. Зотова О.А. Экоотоксикология, Воронеж – 2005.

### **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Пальчиков Е.В. УМКД «Основы экотоксикологии» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / Е.В. Пальчиков, Шелковников В.В. – Мичуринск, 2024.

### **7.3. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### 7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет	ООО «Новые облачные технологии» (Рос-	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 №

	для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	сия)			03641000008190000 12 срок действия: бес- срочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес- срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 16.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

### 7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rusont>
5. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>

### 7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle

2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

#### Основы экотоксикологии

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1  УК-2	ИД-1 <sub>УК-1</sub> ИД-2 <sub>УК-1</sub> ИД-3 <sub>УК-1</sub> ИД-1 <sub>УК-2</sub> ИД-3 <sub>УК-2</sub>
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-3 ПК-4	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> ИД-1 <sub>ПК-4</sub>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в закреплённых за кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии аудиториях университета согласно расписанию.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)	1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200) 2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199) 3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория)	1. Жалюзи (инв. № 2101062728); 2. Жалюзи (инв. № 2101062727); 3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851); 4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);	

<p>(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);  6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);  7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);  8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904);  9. Стол для весов (инв. № 1101044893);  10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);  11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);  12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);  13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);  14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);  25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория ) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929);  2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);  3. Стол для весов (инв. № 1101044894);  4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);  5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);  6. Стол угловой (инв. № 1101044908);  7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);  8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);  9. Шкаф вытяжной ЛФ-312</p>	

	(инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)	1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657) 2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621) 3. Принтер (№ 2101062001) 4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487) 5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651) 6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664) 7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727) 8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724) 9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722) 10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721) 11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)	1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)

	1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Со- ре-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интер- нет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	
--	---	--

Рабочая программа дисциплины «Основы экотоксикологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 702 от 26.06.2017

Автор: Пальчиков Е.В доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, к.с.-х.н

Рецензент: Полянский Н.А. доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, к.с.-х.н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 7 от 10 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от 15 июня 2021г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021г

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 9 от «8» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от 18 апреля 2022г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «5» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии

