

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.

ПКР-11 – Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасных технологий возделывания культур.

ПКР-12 – 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 реше-                    | 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>   |

|   |   |   |   |  |  |
|---|---|---|---|--|--|
| ПКР-11.<br>Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасных технологий возделывания культур. | ИД-1ПК-11 – 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. |
| ПКР-12.<br>Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции.   | ИД-1ПК-12 – 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 загрязнения 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 профессиональных компетенций**

| Темы, разделы дисциплины  | Компетенции |      |        |        | Σ общее количество компетенций |
|---|-------------|------|--------|--------|--------------------------------|
|   | УК-1        | УК-2 | ПКР-11 | ПКР-12 |                                |
| 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<br>6 семестр | по заочной форме обучения<br>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) | 10                                   | 28                                  |
| подготовка к практическим занятиям  | 10                                   | 14                                  |
| выполнение индивидуальных заданий   | 10                                   | 14                                  |
| подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)   | 6                                    | 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, ПКР-11, ПКР-12 |
| 2.    | Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.  | 1                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 3.    | Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек). | 1                    | 0,5                    | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 4.    | Основные виды токсикантов в природных средах (в почве, воде, воздухе) и с.-х. продукции.                        | 2                    | 0,5                    | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 5.    | Источники поступления токсикантов и загрязнения в природе: глобальное, региональное, локальное.                 | 2                    | 0,5                    | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 6.    | Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.                                | 2                    | 0,5                    | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 7.    | Проведение токсикантов в природных средах и живых организмах (почва, вода, воздух, растения, животные).         | 2                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 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  | 2                    | 1                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 2.    | Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии                             | 2                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 3.    | Определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов                                    | 2                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 4.    | Определение остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции, воде и зерне. | 2                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 5.    | Определение содержания тяжелых металлов (меди, свинца, кадмия, цинка и др.) в с.-х. продукции   | 2                    | 1                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 6.    | Определение микотоксикантов в растениеводческой продукции сельского хозяйства                   | 4                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 7.    | Определение остаточных количеств пиретроидов в с.-х. продукции.                                 | 2                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 8.    | Определение содержания ртути в с.-х. продукции  | 2                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 9.    | Определение содержания мышьяка в с.-х. продукции  | 4                    | -                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 10.   | Определение содержания нитратов в с.-х. продукции: капусте, моркови, свекле.                    | 2                    | 2                      | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12 |
| 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   | 1                       | 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   | 1                       | 2                         |

|           |   |    |     |
|-----------|---|----|-----|
|           | Выполнение индивидуальных заданий   | 2  | 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)       | 1  | 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 4. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)       | 2  | 4   |
|           | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата   | 1  | 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)       | 1  | 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  | 0,5 |
| Раздел 6. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)       | 1  | 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  | 0,5 |
| Раздел 7. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)       | 1  | 4   |
|           | Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата   | 1  | 2   |
|           | Выполнение индивидуальных заданий   | 2  | 2   |
|           | подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена | -  | 1   |
| Итого     |   | 36 | 62  |

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

1. Пальчиков Е.В. 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 ознакомится 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); сульфамиламы (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, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |
| 2.    | Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.  | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |
| 3.    | Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек). | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |
| 4.    | Основные виды токсикантов в природных средах (в почве, воде, воздухе) и с.-х. продукции.                        | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |
| 5.    | Источники поступления токсикантов и загрязнения в природе: глобальное, региональное, локальное.                 | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |
| 6.    | Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.                                | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |
| 7.    | Проведение токсикантов в природных средах и живых организмах (почва, вода, воздух, растения, животные).         | УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12     | Тестовые задания<br>Темы рефератов<br>Вопросы для зачета | 15<br>5<br>10 |

### 6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Основные понятия токсикологии. История возникновения. Цели и задачи. Связь с другими науками (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
2. Уровень загрязнения токсикантами в природной среде и с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
3. Основные токсиканты в природных средах (почве, воде, атмосфере) и с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)

4. Последствия ядов на организм животных и человека (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
5. Классификация токсических веществ (ядов) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
6. Предотвращение и снижение токсикантов в природной среде (почва, вода, воздух) и живых организмах (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
7. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
8. Кумуляция и привыкание (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
9. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
10. Проявление действия ядов: (поражение мочевыделительной и половой системы, кожи и ее придатков) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
11. Источники поступления токсикантов, распространение в природе: глобальное, региональное, локальное (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
12. Проявление действия ядов: (изменения в системе крови, изменение в сердечно-сосудистой системе, мутагенное и бластомогенное действие) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
13. Механизм действия токсикантов (адсорбция, миграция, избирательность действия, биотрансформация) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
14. Проявления действия ядов: (изменение в нервной системе, поражение органов дыхания, изменение в системе органов пищеварения) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
15. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
16. Пороговое токсическое действие (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
17. Правила приемки и методы отбора проб (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
18. Острые и хронические отравления (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
19. Определение нитратов в с.-х. продукции и продовольственном сырье (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
20. Основные виды токсикантов и их характеристика (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
21. Определение остаточного количества хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
22. Определение содержания тяжелых металлов в с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
23. Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
24. Определение мышьяка в с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
25. Определение микотоксинов в растениеводческой продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
26. Последствия ядов на организм животных и человека (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
27. Основные токсиканты в природных средах (почве, воде, атмосфере) и с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
28. Предотвращение и снижение токсикантов в природной среде (почва, вода, воздух) и живых организмах (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
29. Мутагенное и бластомогенное действие (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
30. Классификация токсических веществ (ядов) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
31. Проявление действия ядов: (поражение мочевыделительной и половой системы, поражение костной системы, кожи и ее придатков) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
32. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)

33. Проявление действия ядов: (изменение в системе крови, изменение в сердечно-сосудистой системе, мутагенное и бластомолгенное действие) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
34. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
35. Источники поступления токсикантов, распространение в природе: глобальное, региональное, локальное компетенции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
36. Проявление действия ядов: (изменение в нервной системе, поражение органов дыхания, изменение в системе органов пищеварения) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
37. Механизм действия токсикантов (адсорбция, миграция, избирательность действия, биотрансформация) (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
38. Пороговое токсическое действие (ПК-7, ПК-9)
39. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции (ПК-7, ПК-9)
40. Острые и хронические отравления (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
41. Основные виды токсикантов и их характеристика (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
42. Правила приемки и методы отбора проб (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
43. Определение содержания тяжелых металлов в УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
44. Определение нитратов в с.-х. продукции и продовольственном сырье (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
45. Определение мышьяка в с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
46. Определение остаточного количества хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
47. Определение микотоксинов в растениеводческой продукции (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)
48. Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии (УК-1, УК-2, ПКР-11, ПКР-12)

### 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<br>(75-100 баллов)<br>«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> | <p>Тестовые задания (30-40 баллов);<br/>реферат (7-10 баллов);<br/>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>  |
| Базовый<br>(50-74 балла) –<br>«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 растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений, способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований.</li> </ul>                      | <p>Тестовые задания (30-40 баллов);<br/>реферат (7-10 баллов);<br/>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>  |
| Пороговый<br>(35-49 баллов) –<br>«зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностное 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>- поверхностное умение проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические</li> </ul>  | <p>Тестовые задания (14-19 баллов);<br/>реферат (3-6 баллов);<br/>вопросы к зачету (18 - 24 баллов).</p> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | ские обследования земель, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы;<br>- поверхностное владение способностью к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по оптимизации минерального питания растений, способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований. |  |
| 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 . – Мичуринск, 2024.
2. Джувелинян 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., Малян 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 Чернобольской 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. 64. 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 экоотоксикологический 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.

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

1. Пальчиков Е.В. УМКД «Основы экотоксикологии» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. – 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, личностного 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 «Руконт»: 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 (право-обладатель)        | 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 для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | 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 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |
| 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: бессрочно                  |

|   |   |   |                           |   |   |
|---|---|---|---------------------------|---|---|
| 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 № 03641000008230 00007<br>срок действия: бессрочно              |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.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](https://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<br>Самостоятельная работа                                   | УК-1<br><br>УК-2        | ИД-1 <sub>УК-1</sub><br>ИД-2 <sub>УК-1</sub><br>ИД-3 <sub>УК-1</sub><br>ИД-1 <sub>УК-2</sub><br>ИД-3 <sub>УК-2</sub> |
| 2. | Большие данные      | Лекции<br>Самостоятельная работа                                   | ПКР-11<br>ПКР-12        | ИД-1 <sub>ПК-11</sub><br>ИД-1 <sub>ПК-12</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) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200)</li> <li>2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199)</li> <li>3. Доска классная Brauberg</li> <li>4. Проекционный экран Lumien</li> </ol>  |  |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062727);</li> <li>3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);</li> <li>4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);</li> <li>5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);</li> <li>6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);</li> <li>7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);</li> </ol> |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904);</p> <p>9. Стол для весов (инв. № 1101044893);</p> <p>10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);</p> <p>11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);</p> <p>12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);</p> <p>13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);</p> <p>14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);</p> <p>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);</p> <p>2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);</p> <p>3. Стол для весов (инв. № 1101044894);</p> <p>4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);</p> <p>5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);</p> <p>6. Стол угловой (инв. № 1101044908);</p> <p>7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);</p> <p>8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);</p> <p>9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);</p> <p>10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588);</p> <p>11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);</p> <p>12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</p> |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>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)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657)</li> <li>2. Компьютер C-1100 (инв. № 2101042621)</li> <li>3. Принтер (№ 2101062001)</li> <li>4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)</li> <li>5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)</li> <li>6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)</li> <li>7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)</li> <li>8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)</li> <li>9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722)</li> <li>10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)</li> <li>11. Компьютер C-600 (инв. № 1101041723)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol> |
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116,</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</li> <li>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</li> <li>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</li> </ol>  |



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | 1101045118, 1101045117)<br>9. Экран на штативе (инв.№<br>1101047182)<br>Компьютерная техника<br>подключена к сети «Интер-<br>нет» и обеспечена доступом<br>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 Подоовощного 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 агробιοтехнологий 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 агробιοтехнологий 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