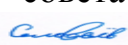


федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического
совета университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целями дисциплины «Основы токсикологии», является получение знаний по основам воздействия вредных химических веществ на организм человека и живые объекты окружающей природной среды: изучение закономерностей действия химических веществ на человека и экологические системы, оценка величины риска таких воздействий, обеспечение экологической безопасности при работе с вредными химическими веществами.

Главной задачей является изучение целесообразных путей снижения вредного воздействия токсикологических нагрузок на природные системы растений, животных и человека.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку «Дисциплины (модули)», дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.02 согласно учебному плану данного направления.

Для освоения дисциплины обучающийся должен владеть основными знаниями дисциплин: «Экология», «Основы биохимии», «Химия биологически активных веществ». Данная дисциплина взаимосвязана с такой дисциплиной как: «Пищевая биотехнология», «Биотехнология утилизации и очистки отходов с.-х. производства» и необходима для успешного освоения дисциплин «Медицинская и ветеринарная биотехнология», «Технохимический анализ сырья».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4).
- владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов(ПК-9);

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ПК-9 Знать: Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Уметь:	Поверхностные знания основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Не умеет	Слабо знает основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Слабо умеет	Хорошо знает Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Хорошо умеет	На высоком уровне знает Основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области Отлично умеет

<p>использовать методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Владеть: основными методами и приемами проведения экспериментальных</p>	<p>использовать методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Не владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных</p>	<p>использовать методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Слабо владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных</p>	<p>использовать методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Хорошо владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных</p>	<p>использовать методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p>Отлично владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных</p>
<p>ПК-4 Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Уметь: обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Владеть: способами обеспечения правил техники безопасности, производственно</p>	<p>Поверхностные знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Не умеет: обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Не владеет: способами обеспечения правил техники безопасности, производственно</p>	<p>Слабые знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Плохо умеет: обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Плохо владеет: способами обеспечения правил техники безопасности, производственно</p>	<p>Хорошие знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Хорошо умеет: обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Хорошо владеет: способами обеспечения правил техники безопасности,</p>	<p>Отличные знания правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Отлично умеет: обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда. Свободно владеет: способами обеспечения правил техники безопасности,</p>

й санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.	й санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.	й санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.	производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.	производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.
--	--	--	---	---

В результате изучения дисциплины бакалавр должен

знать: правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; характер токсического действия химических веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления; физические, химические и токсикологические свойства токсикантов 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 токсикантами; принципы экологического контроля загрязнения;

уметь: провести диагностику объекта, пораженного токсикантами; 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 токсиканта; 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 методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов; методикой отбора и подготовки образцов к анализу, методами определения ядовитых веществ в различных объектах окружающей среды; основами оценки ущерба в результате загрязнения окружающей природной среды; 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 и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	ПК-4	ПК-9	общее кол-во компетенций
Предмет и структура токсикологии, связь с другими науками. Основные типы вредных воздействий на биологические объекты.	+	+	2
Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.	+	-	1
Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	+	-	1
Основные виды токсикантов в природных средах (почве, воде, воздухе) и сельскохозяйственной продукции.	+	-	1

Источники поступления токсикантов и загрязнение природы: глобальное, региональное, локальное.	+	+	2
Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	+	-	1
Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах, (почва, вода, воздух, растения, животные).	+	+	2
Итого			2

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа

Таблица 1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего акад. часов	
	Очная форма 5 семестр	Заочная форма 4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	20
Аудиторные занятия	32	20
Лекции	16	8
Практические занятия	16	12
Самостоятельная работа	76	84
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	42	30
подготовка к практическим занятиям	10	20
выполнение индивидуальных заданий	10	10
подготовка к сдаче модуля	5	24
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачёт	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Предмет и структура токсикологии, связь с другими науками. Основные типы вредных воздействий на биологические объекты.	2	1	ПК-4, ПК-9
2	Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.	3	1	ПК-4
3	Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	3	1	ПК-4
4	Основные виды токсикантов в природных	2	1	ПК-4

	средах (почве, воде, воздухе) и сельскохозяйственной продукции.			
5	Источники поступления токсикантов и загрязнение природы: глобальное, региональное, локальное.	2	1	ПК-4, ПК-9
6	Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	2	1	ПК-4
7	Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах, (почва, вода, воздух, растения, животные).	2	2	ПК-4, ПК-9
	Итого:	16	8	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очная форма обучения	
1	Правила приемки и методы отбора проб с/х культур	2	2	ПК-4, ПК-9
2	Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии	2	2	ПК-4
3	Определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов	2	2	ПК-4
4	Определение остаточных количеств фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции, воде и зерне.	2	1	ПК-4
5	Определение содержания тяжелых металлов (меди, свинца, кадмия, цинка и др.) в с.-х. продукции	2	1	ПК-4
6	Определение остаточных количеств пиретроидов в с.-х. продукции.	2	1	ПК-4
7	Определение содержания нитратов в с.-х. продукции: капусте, моркови, свекле.	2	1	ПК-4
8	Определение биологической активности почвы в природных биоценозах и агробиоценозах.	2	2	ПК-4, ПК-9
	Итого	16	12	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем в академических часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Введение.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6

	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 2. Основные понятия токсикологии. Классификация ядов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 3. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 4. Основные виды токсикантов в природных средах (почве, воде, воздухе) и сельскохозяйственной продукции.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	4
	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 5. Источники поступления токсикантов и загрязнение природы: глобальное, региональное, локальное.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	5
	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 6. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	4
	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 7. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах, (почва, вода, воздух, растения, животные).	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	4
	подготовка к практическим занятиям	2	2
	выполнение индивидуальных заданий	1	4
	подготовка к сдаче модуля	1	2
Итого:		76	84

Перечень методических указаний по освоению дисциплины:

Титова Л.В. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Основы токсикологии» по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» - Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;
- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическими проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме исследования;
- связь предмета исследования с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;
- научно-практическая актуальность работы.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения цитогенетическими методами исследований.

Перечень вопросов и методика решения генетических задач рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Введение.

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

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.

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 видовой разнообразия и численности видов. Специфика метаболизма химических веществ в экосистемах, транспорт, биодеградация и биоконцентрирование.

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); сульфамилаиды (СА), нитрофураны(НФ) , регуляторы роста (РР) , гормональные препараты(ГП) , дефолианты, десиканты;
- микотоксины;

- диоксины;
- полихлорированные бифенилы.

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

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.

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

Стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов. 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, направленные на производство качественных продуктов питания.

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

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы токсикологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение.	ПК-9, ПК-4	Гестовые задания	10
			Реферат	1
			Вопросы для зачета	5
2	Основные понятия токсикологии. Классификация ядов.	ПК-4	Гестовые задания	20
			Реферат	1
			Вопросы для зачета	5

3	Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (почва, вода, атмосфера, растения, животные, человек).	ПК-4	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 1 5
4	Основные виды токсикантов в природных средах (почве, воде, воздухе) и сельскохозяйственной продукции.	ПК-4	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 1 5
5	Источники поступления токсикантов и загрязнение природы: глобальное, региональное, локальное.	ПК-9, ПК-4	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 1 5
6	Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции.	ПК-4	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	15 1 5
7	Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах, (почва, вода, воздух, растения, животные).	ПК-9, ПК-4	Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета	10 1 10

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Основные понятия токсикологии. История возникновения. Цели и задачи. Связь с другими науками (ПК-4, ПК-9).
2. Уровень загрязнения токсикантами в природной среде и с.-х. продукции (ПК-4, ПК-9).
3. Основные токсиканты в природных средах (почве, воде, атмосфере) и с.-х. продукции (ПК-4, ПК-9).
4. Последствия ядов на организм животных и человека (ПК-4, ПК-9).
5. Классификация токсических веществ (ядов) (ПК-4, ПК-9).
6. Предотвращение и снижение токсикантов в природной среде (почва, вода, воздух) и живых организмах (ПК-4).
7. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах (ПК-4).
8. Кумуляция и привыкание (ПК-4).
9. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (ПК-4).
10. Проявление действия ядов: (поражение мочевыделительной и половой системы, кожи и ее придатков) (ПК-4).
11. Источники поступления токсикантов, распространение в природе: глобальное, региональное, локальное (ПК-4).
12. Проявление действия ядов: (изменения в системе крови, изменение в сердечно-сосудистой системе, мутагенное и бластомогенное действие (ПК-4).
13. Механизм действия токсикантов (адсорбция, миграция, избирательность действия, биотрансформация (ПК-4).
14. Проявления действия ядов: (изменение в нервной системе, поражение органов дыхания, изменение в системе органов пищеварения (ПК-4).
15. Методы контроля за содержанием токсикантов в природных средах и с.-х. продукции (ПК-4).
16. Пороговое токсическое действие (ПК-4).
17. Основные виды токсикантов и их характеристика (ПК-4).

18. Определение остаточного количества хлорорганических и фосфорорганических пестицидов в с.-х. продукции (ПК-4).
19. Определение содержания тяжелых металлов в с.-х. продукции (ПК-4).
20. Определение загрязняющих веществ методом тонкослойной хроматографии (ПК-4).
21. Определение мышьяка в с.-х. продукции (ПК-4, ПК-9).
22. Определение микотоксинов в растениеводческой продукции (ПК-4, ПК-9).
23. Последствия ядов на организм животных и человека (ПК-4, ПК-9).
24. Основные токсиканты в природных средах (почве, воде, атмосфере) и с.-х. продукции (ПК-4, ПК-9).
25. Предотвращение и снижение токсикантов в природной среде (почва, вода, воздух) и живых организмах (ПК-4, ПК-9).
26. Проявление действия ядов: (поражение мочевыделительной и половой системы, поражение костной системы, кожи и ее придатков (ПК-4).
27. Поведение токсикантов в природных средах и живых организмах (ПК-4).
28. Проявление действия ядов: (изменение в системе крови, изменение в сердечно-сосудистой системе, мутагенное и бластомогенное действие (ПК-4).
29. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы (ПК-4).
30. Стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов. Источники поступления токсикантов, распространение в природе: глобальное, региональное, локальное (ПК-4).
31. Проявление действия ядов: (изменение в нервной системе, поражение органов дыхания, изменение в системе органов пищеварения (ПК-4, ПК-9).
32. Механизм действия токсикантов (адсорбция, миграция, избирательность действия, биотрансформация) (ПК-4, ПК-9).
33. Пороговое токсическое действие (ПК-4, ПК-9).
34. Острые и хронические отравления (ПК-4, ПК-9).
35. Основные виды токсикантов и их характеристика (ПК-4, ПК-9).
36. Правила приемки и методы отбора проб (ПК-4, ПК-9).
37. Определение содержания тяжелых металлов в с.-х. продукции (ПК-4, ПК-9).
38. Определение нитратов в с.-х. продукции и продовольственном сырье (ПК-4, ПК-9).
39. Пороговое токсическое действие (ПК-4, ПК-9).
40. Мутагенное и бластомогенное действие (ПК-4, ПК-9).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено»	Знает: характер токсического действия химических веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления; физические, химические и токсикологические свойства токсикантов 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 токсикантами; принципы экологического контроля загрязнения; умеет: провести диагностику объекта,	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для зачета (31-50 баллов)

	<p>пораженного токсикантами; 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 токсиканта; 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.</p> <p>владеет: методикой отбора и подготовки образцов к анализу, методами определения ядовитых веществ в различных объектах окружающей среды; основами оценки ущерба в результате загрязнения окружающей природной среды; методикой определения предельно допустимых концентрации химических веществ в атмосферном воздухе в воздухе рабочей зоны, водной среде, почве и продуктах питания.</p>	
<p>Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем вирусологии и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. 	<p>Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы для зачета (21-30)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса вирусология; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением 	<p>Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20)</p>

	предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	Не знает: характер токсического действия химических веществ, стадии интоксикации, острые и хронические отравления; физические, химические и токсикологические свойства токсикантов 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 токсикантами; принципы экологического контроля загрязнения; не умеет: провести диагностику объекта, пораженного токсикантами; 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 токсиканта; на основе аналитических данных разработать средства профилактики, нейтрализации или восстановления жизнедеятельности нормативного объекта; не владеет: методикой отбора и подготовки образцов к анализу, методами определения ядовитых веществ в различных объектах окружающей среды; основами оценки ущерба в результате загрязнения окружающей природной среды; методикой определения предельно допустимых концентрации химических веществ в атмосферном воздухе	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (менее 15 баллов)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная учебная литература:

1. Титова Л.В. УМКД «Основы токсикологии» - Мичуринск, 2023.
2. Извекова, Т. В. Основы токсикологии : учебное пособие / Т. В. Извекова, А. А. Гушин, Н. А. Кобелева ; под общей редакцией В. И. Гриневича. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4242-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131010>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочник - Т. 1,2 Сост. Клисенко М.А. и др. М., «Колос», 1992 г.

2. Жуйкова, Т. В. Экологическая токсикология : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 362 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/419577> (дата обращения: 21.06.2019).
3. Нестерова, Е. Н. Токсикология с основами экотоксикологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Брянск. гос. инженерно-технол. акад., Е. Н. Нестерова. — Брянск : БГИТА, 2010. — 104 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/225874>
4. Токсикология : учебное пособие. [Электронный ресурс] / Молянова Г.В. — Самара : РИЦ СГСХА, 2017. — 145 с. — ISBN 978-5-88575-450-7. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/573274>
- Нестерова, Е. Н. Токсикология с основами экотоксикологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Брянск. гос. инженерно-технол. акад., Е. Н. Нестерова. — Брянск : БГИТА, 2010. — 104 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/225874>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Титова Л.В. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Основы токсикологии» по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» - Мичуринск, 2023.
2. Титова Л.В.. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы токсикологии» по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» - Мичуринск, 2023.

7.4. 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.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. 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)
10. 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)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
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>

7.4.4. 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	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно

2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

2. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
3. Режим доступа: [.garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
4. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: 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>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д 101, 2/32)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deercool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/28)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Маршрутизатор ASUS RT - N16 Super Speed N (инв.№ 21013400606) 2. Доска классная (инв.№41013602280) 3. Кресло офисное AV204 PL МК ткань (инв.№41013602309) 4. Настенный экран Lumien Master Picture 200-220 см 5. Проектор NEC M361X (инв.№41013401706) 6. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство чтения карт памяти, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401699) 7. Трибуна для выступлений (инв.№ 41013602319)	
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 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white /Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	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)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы токсикологии» составлена согласно ФГОС ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 193 от 11.03.2015.

Автор(ы)

Доцент, канд. с.-х. наук.

Титова Л.В.

Рецензент: профессор кафедры

агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Л.В. Бобрович.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «13» апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «16» апреля 2018 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 7 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 биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» 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 биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 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 садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

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

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 садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 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 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).