

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 25.08.2026 15:22:18
Уникальный программный идентификатор:
528682d78e671e56fab07f01fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующая кафедрой
/Сергеева И.В./
« 28 » мая 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
/Нейфельд В.В./
« 28 » мая 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ОСНОВЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИИ
Направление подготовки	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль)	Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчики: профессор, Сергеева И.В.


(подпись)

ст. преподаватель, Гулина Е.В.


(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков оценки загрязнения окружающей среды токсикантами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение дисциплина «Основы экотоксикологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия неорганическая», «Химия аналитическая», «Химия органическая», «Ботаника», «Экология», «Защита растений».

Дисциплина «Основы экотоксикологии» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Химические средства защиты растений», «Биологические и биохимические основы плодородия почв», «Биологические препараты в растениеводстве», «Управление плодородием агроэкосистем», «Методы анализа объектов окружающей среды», «Методы аналитического контроля в агроэкологии», а также – для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК - 1	Способен организовывать работы по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции	ПК – 1.3 - владеет методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных веществ в компонентах окружающей среды	Виды токсикантов, особенности поступления и поведения токсикантов в окружающей среде и живых организмах, влияние токсикантов на здоровье человека; методы контроля и содержания токсикантов в природных средах и сельскохозяйственной продукции, приемы снижения и предотвращения опасного действия токсикантов.	Определять содержание токсикантов в окружающей среде и биологических объектах.	Методами отбора и анализа биологических проб.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,1						36,1		
<i>аудиторная работа:</i>									
лекции	12						12		
лабораторные занятия	24						24		
практические занятия									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1						0,1		
<i>контроль</i>	-						-		
Самостоятельная работа	35,9						35,9		
Форма итогового контроля	3						3		
Курсовой проект (работа)	-						-		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1	Введение в дисциплину. Основные понятия экотоксикологии. Источники поступление токсикантов. Распространение токсикантов в природе. История развития науки. Токсичность и опасность – основные характеристики токсикантов. Источники загрязнения окружающей природной среды токсикантами. Определение класса опасности. Распространение токсикантов в окружающей среде: глобальное, региональное, локальное. Транспорт токсикантов в окружающей среде.	1	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Государственная регистрация потенциально опасных химических и биологических веществ. Определение класса опасности. Органы государственной власти, регистрирующие потенциально опасные вещества. Основные классы токсичных веществ.	1	ЛЗ	Т	2		БК	УО
3	Источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде. Превращения токсичных веществ. Поступление токсичных веществ в организмы. Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта.	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
4	Антропогенное воздействие на окружающую среду, на литосферу, атмосферу, гидросферу. Ресурсный цикл. Воздействие токсикантов на окружающую среду. Воздействие токсикантов на литосферу. Воздух – природный ресурс. Киотский протокол. Воздействие токсикантов на гидросферу. Влияние на воды суши. Влияние на мировой океан. Понятие и этапы ресурсного цикла. Основные направления совершенствования ресурсного цикла.	3	Л	В			ТК	УО
5	Поведение химикатов в окружающей среде. Влияние токсикантов на антимикробные свойства высших растений. Процессы биотрансформации химикатов в окружающей среде. Определение наличия токсикантов в атмосферном воздухе методом «подводной пробы № 1».	3	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
6	Загрязнение атмосферного воздуха. Расчет структуры и интенсивности автотранспортного потока по Т.Я. Ашихминой. Определение концентрации основных автотранспортных загрязнителей по Е.Ю. Колбовскому.	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
7	Влияние токсикантов на организм. Поведение токсикантов в окружающей среде. Закономерности действия токсикантов на организм. Видовая чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность биологических объектов к воздействию токсикантов. Абиотическая и биотическая трансформация химических веществ. Биологическая деградация токсикантов. Биологическое концентрирование. Детоксикация. Основные пути проникновения токсикантов в организм. Понятие о «рецепторе токсичности». Видовая чувствительность. Виды как объекты воздействия токсикантов.	5	Л	В	2		ТК	УО
8	Методы определения токсикантов в почве. Знакомство с методами отбора почвенных проб и подготовкой их к анализу. Способ определения мутагенов почвы.	5	ЛЗ	Т	2		ПК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Расчёт эколого-экономического ущерба здоровью населения от действия загрязнителей окружающей среды. Определение химических свойств природной воды. Определение железа в природных водах фотометрическим способом.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
10	Популяционная чувствительность. Чувствительность организмов к токсикантам. Регламентирование содержания токсикантов. Популяции и сообщества как объекты воздействия токсикантов. Адаптация организмов, популяций, сообществ к действию токсикантов. Толерантность. Экологическое и гигиеническое нормирование. ПДК – основной гигиенический норматив. Временные токсикологические характеристики. Процедура нормирования в разных странах.	7	Л	В	2		ТК	УО
11	Популяционная экотоксикология. Популяционная экотоксикология человека.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
12	Влияние токсикантов на микробиологическое сообщество почвы. Изучение активности протеолитических ферментов в почвах по аппликациям на рентгеновской пленке. Изучение целлюлазной активности почвы.	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
13	Основные токсиканты в агроэкосистеме. Нитраты. Нитриты. Нитрозосоединения. Пестициды. Пестициды, их назначение и классификация. Поведение пестицидов в окружающей среде. Тяжелые металлы. Понятие тяжелые металлы. Источники тяжелых металлов. Поведение в окружающей среде. Действие на организм. Действие на растения Диоксины. Общая характеристика диоксинов. История применения диоксинов. Общая характеристика нефтепродуктов. Загрязнение нефтепродуктами.	9	Л	ПК	2		ТК	Д
14	Биологические методы контроля: биотестирование и биоиндикация. Биологические методы тестирования и контроля экотоксикантов. Международная практика отношения к производству, хранению и использованию пестицидов	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
15	Яды биологического происхождения. Токсины растений и животных. Токсины грибов и бактерий.	10	ЛЗ	ПК	2		ТК	Д
16	Токсиканты биологической природы. Токсикологическое нормирование. Болезнетворные микроорганизмы (бактерии, грибы и вирусы). Трансгенные организмы. Трансгенные организмы как фактор риска. Индикаторы устойчивого развития.	11	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Влияние токсикантов на антимикробные свойства высших растений. Определение наличия токсикантов в открытых водоемах методом «подводной пробы № 2».	11	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
18	Критерии токсикометрии. Определение показателя территориальной нагрузки пестицидов и ассортиментного индекса. LD50 – основной параметр токсичности химических веществ. Определение LD50 пестицидов по методу Беренса.	12	ЛЗ	Т	2		РК	УО
19	Выходной контроль	Неполная неделя			0,1		ВыхК	3
Итого:					36,1	35,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ПК – лекция/лабораторное занятие – пресс-конференции, Т – лекция/лабораторное занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т-тестирование, Д - доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Основы экотоксикологии» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Как известно, лекция выполняет информационную; мотивационную; организационно-ориентационную; профессионально-воспитывающую; методологическую; оценочную и развивающую функции. В лекционном курсе по дисциплине «Основы экотоксикологии» реализуются лекция-визуализация, лекция – пресс-конференция.

Лекция-визуализация позволяет преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму. При подготовке лекции-визуализации происходит преобразование учебной информации по теме лекционного занятия в

визуальную форму - такую, как схемы, рисунки, таблицы, фотографические изображения - с помощью технических средств или вручную. В результате - за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания темы - у обучающихся формируется профессиональное мышление.

В рабочей программе есть лекция «Основные токсиканты в агроэкосистеме», которая проводится в виде пресс-конференции. При использовании данной формы проведения занятия преподаватель сначала называет тему лекции, затем просит обучающихся её осмыслить и письменно сформулировать вопросы, которые послужат планом для раскрытия темы. Каждый обучающийся в течение 2-3 минут должен сформулировать наиболее интересующие его вопросы, записать их и передать преподавателю. В дальнейшем преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного раскрытия темы, в процессе которого будут сформулированы ответы. По совокупности заданных вопросов преподаватель может выставить оценки обучающимся за освоение определенного раздела дисциплины.

Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Целью лабораторных занятий является

- формирование умений определять содержание токсикантов в окружающей среде и биологических объектах;
- выработка навыков методами отбора и анализа биологических проб.

Для достижения этой цели используются как традиционные формы выполнения заданий практических работ, так и интерактивные методы – лабораторная работа-пресс-конференция по теме «Яды биологического происхождения».

Традиционные и интерактивные методы проведения лекций и практических занятий предполагают групповую работу, которая способствует развитию способности проведения анализа заданий, умению четко формулировать и высказывать свою позицию, умению общаться, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, делать заключение по полученным результатам обсуждения.

Самостоятельная работа охватывает освоение обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ.

Самостоятельная работа осуществляется главным образом в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы для подготовки к выходному контролю (зачет).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении тем (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы токсикологии: учебное пособие — DOI 10.12737/874. - ISBN 978-5-16-009260-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1850669 .	Кукин П.П., Пономарев Н.Л., Таранцева К.Р. [и др.].	Москва: ИНФРА-М, 2022. — 280 с.	Все разделы
2.	Экологическая токсикология: учебник - Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/175133#1	Акатьева Т.Г.	Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 390 с.	
3..	Техносферная токсикология: учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — ISBN 978-5-8114-1329-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212033 .	Сотникова Е.В., Дмитренко В.П.	Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 432 с.	

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении тем (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Биоиндикация состояния окружающей среды: монография - Текст электронный. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1042272 .	Груздев В. С.	Москва: ИНФРА-М, 2020. — 160 с.	Все разделы
2.	Химия окружающей среды — 5-е изд., стер. — ISBN 978-5-507-45135-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/258452 .	Топалова О. В, Пимнева Л. А.	Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 160 с.	
3.	Методы экологических исследований: учебник - Текст электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1063255 .	под ред. Н. Е. Рязановой	Москва: ИНФРА-М, 2020. — 474 с.	

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru>
- Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области - <https://minforest.saratov.gov.ru/>.

г) периодические издания

- Журнал «Экология» - Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8276>.
- Журнал «Поволжский экологический журнал» - Режим доступа: <http://www.sevin.ru/volecomag/index.html>.
- Аграрный научный журнал - Режим доступа: <http://agrojr.ru/index.php/asj/issue/archive>.
- Аграрная наука - https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8384.
- Агрохимия - https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7657.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Интернет).

2. Электронная библиотечная система «Лань»

<https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Свободная регистрация. Доступ после регистрации с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. ЭБС «Znanium» <https://znanium.ru>

Электронно-библиотечная система Znanium — это информационно-образовательная среда для колледжей, вузов и библиотек. ЭБС Znanium предоставляет онлайн-доступ к большому фонду учебной и научной литературы. ЭБС «Znanium» участвует в формировании информационного профессионального пространства. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. ЭБС IPR SMART <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Определитель растений он-лайн «Открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран» - <http://www.plantarium.ru>.

«Плантариум» — атлас видов и иллюстрированный он-лайн определитель растений, который предназначен для ботаников, геоботаников и экологов. Основная задача сайта — помощь в определении дикорастущих растений и лишайников, найденных на территории стран, ранее входивших в состав СССР, уточнение названия вида. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

7. Национальный банк-депозитарий живых систем «Ноев ковчег» - <https://plant.depo.msu.ru/>.

Проект Московского государственного университета "Ноев ковчег" посвящен созданию многофункционального сетевого хранилища биологического материала. Депозитарий способствует сохранению биоразнообразию планеты и созданию новых способов полезного использования биологического материала.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта).

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (обучающая, контролирующая и т.д.)
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> «Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным

количеством посадочных мест и освещенностью, необходимыми медиаресурсами (проектор, экран, компьютер или ноутбук): №№ 338, 446.

Для выполнения лабораторных работ имеются учебные лаборатории №№ 329, 334, 328, 336, оснащенные комплектом обучающих плакатов, лабораторной посуды и оборудования, гербарным фондом.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 327, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, к электронным библиотечным системам.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы экотоксикологии» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Основы экотоксикологии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Основы экотоксикологии»

Методические указания по изучению дисциплины «Основы экотоксикологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций;
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Ботаника и экология»
«28» мая 2024 года (протокол № 11).*