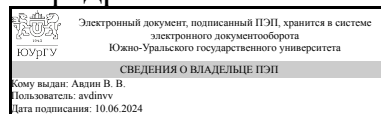


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



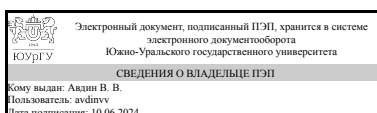
В. В. Авдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13 Экотоксикология  
для направления 05.03.06 Экология и природопользование  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Экология и природопользование  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

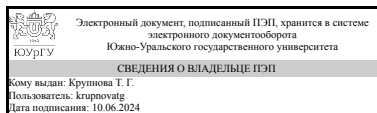
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
к.хим.н., доц., доцент



Т. Г. Крупнова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель курса сформировать естественнонаучное мышление у студентов, посредством изучения специфики распределения в природной среде ксенобиотиков. В задачи курса входит: 1. освоение понятийного аппарата и основополагающих принципов токсикологии; 2. создание у студентов четкой системы знаний о путях превращения, передачи и накопления в трофических цепях ксенобиотиков; 3. изучение воздействия ксенобиотиков на экосистемы, популяции и организм на различных уровнях: клетка, орган, организм в целом.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в предмет. Основные понятия токсикологии. Токсикометрия. Определение токсикологических характеристик. Основы токсикокинетики. Механизм и специфика токсического действия экотоксикантов. Радиотоксины. Токсины животных, растений, грибов. Вещества наркотического действия. Экологическое нормирование в токсикологии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен планировать и документально оформлять природоохранную деятельность организации	Знает: специфику и механизмы токсического действия вредных веществ на популяции и экосистемы Умеет: прогнозировать последствия антропогенных токсических воздействий Имеет практический опыт: регулирования токсической нагрузки на окружающую среду

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Топливо-энергетический комплекс России, Биоразнообразиие, Процессы массопереноса в химической технологии, Альтернативные источники энергии, Биотехнологии	Природный и ресурсный потенциал региона

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Биоразнообразиие	Знает: закономерности формирования, способы оценки и пути сохранения биоразнообразия, биологическое разнообразие основных группы организмов; основные проблемы сохранения

	<p>биоразнообразия Умеет: оценивать состояние и динамику биоразнообразия; прогнозировать динамику биоразнообразия под воздействием природных и антропогенных факторов, оценивать состояние и динамику биоразнообразия Имеет практический опыт: владения методами анализа и оценки биоразнообразия на разных уровнях организации биосферы, идентификации и описания биоразнообразия</p>
Биотехнологии	<p>Знает: объекты, продукты, область применения биотехнологий Умеет: систематизировать и обобщать информацию по использованию биотехнологий, характеризовать основные биотехнологические производства Имеет практический опыт: проведения оценки потенциальной опасности биотехнологических объектов, решения экологических проблем с помощью методов биотехнологии</p>
Процессы массопереноса в химической технологии	<p>Знает: методы описания равновесия и кинетики массопереноса в химической технологии Умеет: использовать основные закономерности естественных наук в решении задач массопереноса Имеет практический опыт: применения системного подхода для описания процессов массопереноса на различных технологических стадиях</p>
Топливо-энергетический комплекс России	<p>Знает: экологические проблемы топливно-энергетического комплекса Умеет: анализировать научно-технические проблемы нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности с точки зрения влияния промышленного производства на окружающую среду Имеет практический опыт: поиска информации о методах снижения влияния промышленного производства на окружающую среду</p>
Альтернативные источники энергии	<p>Знает: основные виды альтернативных источников энергии и их энергетический потенциал, принципы выбора и обоснования применения альтернативных источников энергии, основные виды альтернативных источников энергии и их энергетический потенциал, принципы выбора и обоснования применения альтернативных источников энергии Умеет: оценивать экологические последствия применения альтернативных источников энергии, оценивать экологические последствия применения альтернативных источников энергии Имеет практический опыт: использования навыков эколого-экономического анализа, использования навыков эколого-экономического анализа</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.  
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Подготовка к контрольным работам	23,75	23,75	
Подготовка к зачету	30	30	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в предмет	3	1	2	0
2	Основные понятия токсикологии	8	2	6	0
3	Токсикометрия	6	2	4	0
4	Определение токсикологических характеристик	6	2	4	0
5	Основы токсикокинетики	6	2	4	0
6	Механизм и специфика токсического действия экотоксикантов	6	2	4	0
7	Радиотоксины	4	2	2	0
8	Токсины животных, растений, грибов	3	1	2	0
9	Экологическое нормирование в токсикологии	6	2	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в предмет	1
2	2	Основные понятия токсикологии	2
3	3	Токсикометрия	2
4	4	Определение токсикологических характеристик	2
5	5	Основы токсикокинетики	2
6	6	Механизм и специфика токсического действия экотоксикантов	2
7	7	Радиотоксины	2
8	8	Токсины животных, растений, грибов	1
9	9	Экологическое нормирование в токсикологии	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	История токсикологии, ее структура и задачи, методы исследования. Этапы становления и развития токсикологии. Связь с широкой группой естественных наук. Токсикология и токсикологическая химия.	2
2	2	Летальные дозы и концентрации, расчет класса опасности и токсичность	6
3	3	Основные понятия и параметры. Ассимиляционная емкость экосистемы. Классы опасности веществ (последовательность установления класса опасности хим. вещества и критерии классов). Соотношение структуры химиката, физико-химических свойств и его токсичности. Влияние концентрации (дозы) яда и времени воздействия на возникающий эффект. Формула Габера.	4
4	4	Материальная и функциональная кумуляция промышленных ядов Оценка кумулятивных свойств вредных веществ. Определение коэффициента кумуляции на пороговом уровне.	4
5	5	Проникновение яда в организм; факторы определяющие распределение яда; Представление о теории рецепторов. Биотрансформация ядов в организме. Выведение ядов из организма	4
6	6	Механизм токсического действия на молекулярно-клеточном уровне. Соотношение структуры химического соединения и его токсичности. Особая роль структурного сходства токсиканта и "биорегулятора". Особенности действия токсических веществ на организм. Пути поступления и накопление токсических веществ в организмах растений, животных и человека. Токсические эффекты на уровне организма. Избирательная токсичность.	4
7	7	Нормативы воздействия радиации. Расчеты индивидуальных и коллективных доз	2
8	8	Ядовитые растения. Действующие вещества ядовитых растений. Токсичность ядовитых растений и их отдельных частей. Условия, влияющие на характер клинического проявления отравлений ядовитых растений. Клиническая классификация ядовитых растений. Классификация ядовитых животных. Ядовитые простейшие, губки, кишечнополостные. Ядовитые насекомые, рыбы, пресмыкающиеся, млекопитающие. Ядовитые грибы.	2
9	9	Санитарно-гигиеническое нормирование, его ограниченность с точки зрения защиты окружающей природной среды. Понятие об экологическом нормировании, цели, задачи, подходы. Расчеты ПДК	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	1 с 3-30, 2 с. 3-20	7	23,75
Подготовка к зачету	1 с 3-30, 2 с. 3-20	7	30

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по билетам устно, в билете два вопроса, максимально можно получить 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы 4 балла- Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы .Показал хорошие знания в рамках учебного материала, ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла -Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы 2 балла - Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов 0 баллов Учащийся не ответил на теоретические вопросы в билете и на дополнительно заданные.	зачет
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	5	контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно. Максимально - 5 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1. 5 баллов -каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла - каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью	зачет

						полноты, 3 балла - каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла - ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 0 баллов - нет ответов на вопросы.	
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	5	контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно. Максимально - 5 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1. 5 баллов -каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла - каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла - каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла - ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 0 баллов - нет ответов на вопросы.	зачет
4	7	Текущий контроль	Научно-исследовательский кейс	1	5	Оценивается работа по выполнению кейса. За каждое практическое занятие по выполнению кейса студент получает 1 балл. Если задание, выданное на занятии было выполнено - 1 балл, если нет - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия –1.	зачет
5	7	Текущий контроль	Доклад	1	5	Студент в ходе занятия делает устный доклад (сообщение). Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия –1. Учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в	зачет

					<p>материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация) - 5 баллов, По своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа (см. выше), но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении – 4 балла. Студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки. – 3 балла Сообщение студентом подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме. 2 балла Сообщение студентом не подготовлено 0 балл</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение промежуточной аттестации не обязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. По желанию студента проводится процедура промежуточной аттестации по билетам устно, в билете два вопроса	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: специфику и механизмы токсического действия вредных веществ на	+	+	+	+	+



	популяции и экосистемы					
ПК-1	Умеет: прогнозировать последствия антропогенных токсических воздействий	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: регулирования токсической нагрузки на окружающую среду	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Крупнова, Т. Г. Химия окружающей среды Текст Ч. 2 учеб. пособие Т. Г. Крупнова, Ю. И. Сухарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 35, [1] с.
2. Крупнова, Т. Г. Химия окружающей среды Ч. 1 Учеб. пособие Т. Г. Крупнова; Под ред. Ю. И. Сухарева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 34, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Химия окружающей среды : учеб. пособие для вузов по специальностям 656600 "Защита окружающей среды" и др. / Т. И. Хаханина и др.; под ред. Т. И. Хаханиной. - М. : ЮРАЙТ : Высшее образование, 2010. - 130 с.
2. Хентов В. Я. Химия окружающей среды для технических вузов : учеб. пособие для высш. техн. заведений / В. Я. Хентов. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 141, [1] с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Экология человека науч.-практ. журн. Рос. акад. наук, Рос. акад. мед. наук, Арханг. объедин. науч. центр, Арханг. гос. мед. акад. журнал
2. Экология производства науч.-практ. журн. ЗАО "Отраслевые ведомости" журнал
3. Экология и жизнь ежемес. журн. Рос. Зеленый Крест, Изд. об-ние "Международный дом сотрудничества" журнал
4. Экология и промышленность России обществ. науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, М-во Рос. Федерации по делам гражд. обороны, чрезвычайн. ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) журнал

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Куценко С.А. Основы токсикологии
2. Келина Н.Ю., Безручко Н.В. Основы токсикологии

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Куценко С.А. Основы токсикологии
2. Келина Н.Ю., Безручко Н.В. Основы токсикологии

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ракова О. В. Экотоксикология : учеб. пособие по направлениям "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" и "Экология и природопользование" / О. В. Ракова, Т. Г. Крупнова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. - 48, [1] с. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=00443433k">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=00443433k</a>
2	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	TOTAL HG LEVEL IN HAIR, ITS PREDICTORS AND RELATIONSHIP WITH HEALTH RISK OF CHELYABINSK RESIDENTS Krupnova T.G., Rakova O.V., Gavrilkina S.V., Bondarenko K.A. Limnology and Freshwater Biology. 2022. № 3. С. 1286-1288. <a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49360934">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49360934</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий
Практические занятия и семинары	208 (1а)	компьютерная техника