

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03.19 Экологическая токсикология

Специальность/направление подготовки: **05.03.06 Экология и природопользование**

Специализация/направленность(профиль): **Проектирование рационального и безопасного природопользования**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

- Формирование у студентов базовых знаний о воздействии различных токсических веществ на окружающую среду и живые организмы.
- Обучение студентов методам оценки токсичности различных химических веществ и их воздействия на экосистемы.
- Развитие у студентов навыков критического анализа и оценки экологических рисков, связанных с использованием

1.2. Задачи:

Изучение основных понятий и принципов экологической токсикологии.
 Освоение методов оценки токсичности химических веществ для окружающей среды и живых организмов.
 Анализ воздействия различных токсических веществ на экосистемы и здоровье человека.
 Изучение механизмов адаптации организмов к воздействию токсических веществ.
 Разработка методов снижения экологической опасности токсических веществ и предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду.

2. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 : Знает базовые методы экологических исследований

ОПК-3.2 : Умеет применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.3 : Владеет навыками экологических исследований в задач профессиональной деятельности

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Темы, планируемые результаты их освоения	Семестр	Часов	Прак. подг.
1.1	<p>Тема 1. Экологическая токсикология как наука.</p> <p>Краткое содержание: План лекции: I. Введение в экологическую токсикологию А. Определение экологической токсикологии В. Цели и задачи экологической токсикологии С. История развития экологической токсикологии II. Основные понятия экологической токсикологии А. Токсичность и токсиканты В. Факторы, влияющие на токсичность С. Типы токсичности III. Методы оценки экологической токсикологической опасности А. Экспериментальные методы В. Моделирование и математические методы С. Оценка риска и экологического риска Д. Стандарты и нормативы экологической токсикологии IV. Экологические аспекты токсичности А. Влияние токсичных веществ на биотические компоненты экосистемы В. Влияние токсических веществ на абиотические компоненты экосистемы С. Трансформация и миграция токсичных веществ в окружающей среде V. Примеры экологической токсикологии в реальной жизни А. Воздействие токсичных веществ на окружающую среду В. Примеры наиболее опасных токсикантов С. Принципы и стратегии управления экологическими рисками VI. Заключение А. Важность экологической токсикологии для охраны окружающей среды В. Перспективы развития экологической токсикологии</p> <p>Знать: основные принципы и методы экологической токсикологии, а также факторы, влияющие на токсичность и поведение токсикантов в окружающей среде. /Лек/</p>	7	4	0
1.2	<p>Самостоятельная работа. Экологическая токсикология как наука</p> <p>Краткое содержание: Содержание самостоятельной работы включает изучение научной литературы, проведение экспериментов, анализ данных, разработку рекомендаций по управлению экологическими рисками и т.д. Введение в тему “Экологическая токсикология”. Изучение основных понятий и определений в экологической токсикологии.</p>	7	23	0

	<p>Факторы, которые влияют на токсичность различных веществ. Методы оценки токсичности и экологического риска. Изучение влияния токсичных веществ на живые организмы. Трансформация и миграция токсикантов в экосистеме. Прикладные аспекты экологической токсикологии: примеры из реальной жизни. Управление экологическими рисками. Стандарты, нормативы и законодательство в области экологической токсикологии.</p> <p>Знать: основные принципы и методы экологической токсикологии, а также факторы, влияющие на токсичность и поведение токсикантов в окружающей среде.</p> <p>Уметь: применять методы экологической токсикологии для оценки воздействия различных химических веществ на живые организмы и окружающую среду.</p> <p>Владеть: методами прогнозирования и предотвращения негативного воздействия токсичных веществ на экосистемы. /Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 2. Основные типы токсических веществ и их воздействие на окружающую среду и живые организмы</p> <p>Краткое содержание: I. Введение в основные типы токсических веществ А. Определение токсических веществ В. Классификация токсических веществ С. Примеры токсических веществ II. Химические токсиканты А. Токсичные металлы В. Пестициды и гербициды С. Хлорорганические соединения D. Полициклические ароматические углеводороды Е. Другие химические токсиканты III. Биологические токсиканты А. Бактериальные токсины В. Вирусные токсины С. Токсины растений и животных IV. Физические токсиканты А. Радиационные токсины В. Шумовые токсины С. Электромагнитные токсины V. Воздействие различных типов токсических веществ на живые организмы А. Механизмы действия токсикантов В. Эффекты воздействия токсических веществ на биологические системы С. Адаптивные реакции организмов на действие токсикантов VI. Воздействие токсических веществ на окружающую среду А. Влияние на качество воды В. Влияние на почву С. Влияние на атмосферу D. Трансформация токсикантов в природе VII. Заключение А. Значимость изучения основных типов токсических веществ для охраны окружающей среды и здоровья человека В. Перспективные направления исследований в области токсикологии</p> <p>Знать: основные типы токсических веществ, их классификацию, механизмы действия на живые организмы, эффекты воздействия на биологические системы, а также влияние на окружающую среду. /Лек/</p>	7	4	0
1.2	<p>Самостоятельная работа. Основные типы токсических веществ и их воздействие на окружающую среду и живые организмы</p> <p>Краткое содержание: Содержание самостоятельной работы: Изучение научной литературы по теме. Анализ и обобщение информации о видах токсических веществ. Исследование механизмов действия различных токсикантов. Оценка воздействия токсикантов на экосистемы и биологические объекты. Разработка рекомендаций по предотвращению негативного воздействия токсикантов на природу и человека.</p> <p>Знать: основные типы токсических веществ, их классификацию, механизмы действия на живые организмы, эффекты воздействия на биологические системы, а также влияние на окружающую среду.</p> <p>Уметь: применять знания об основных типах токсических веществ для оценки их воздействия на живые организмы и окружающую среду, а также для разработки стратегий по предотвращению и минимизации негативного влияния токсикантов на здоровье человека и состояние экосистем.</p> <p>Владеть: методами оценки воздействия различных типов токсичных веществ на</p>	7	24	0

	живые организмы и окружающую среду, а также навыками разработки рекомендаций по предотвращению негативного влияния токсикантов на природные экосистемы и здоровье человека. /Ср/			
1.1	<p>Тема 3. Токсичность химических веществ</p> <p>Краткое содержание: Цель работы: Изучение основных методов определения токсичности химических веществ. 2. Задачи работы: 2.1. Изучение методов экспериментального определения токсичности. 2.2. Оценка токсичности некоторых химических веществ с использованием экспериментальных методов. 3. Теоретическая часть: 3.1. Понятие токсичности. Факторы, определяющие токсичность. 3.2. Классификация токсичных веществ и их характеристики. 3.3. Основные методы определения токсичности: лабораторные, полевые, статистические и др. 4. Практическая часть: 4.1. Проведение эксперимента по определению токсичности химического вещества (на примере конкретного вещества). 4.2. Обработка полученных результатов и их анализ. 5. Заключение: Выводы о степени токсичности исследуемого вещества и применимости различных методов определения токсичности для решения практических задач.</p> <p>/Лаб/</p>	7	4	0
1.2	<p>Самостоятельная работа. Токсичность химических веществ</p> <p>Краткое содержание: Изучите основные понятия и определения токсикологии и токсичности химических веществ. Рассмотрите классификацию токсических веществ и характеристики различных типов токсикантов. Исследуйте основные методы определения токсичности, включая лабораторные, полевые и статистические. Оцените токсичность конкретных химических веществ, используя экспериментальные методы. Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы о степени токсичности изученных веществ. Разработайте рекомендации по предотвращению или минимизации негативного воздействия токсических веществ на здоровье человека и окружающую среду.</p> <p>Знать: основные понятия и определения в области токсичности химических веществ, классификацию токсичных веществ, а также методы оценки и определения токсичности различных химических соединений.</p> <p>Уметь: оценивать токсичность химических веществ с помощью различных методов, обрабатывать полученные результаты и делать выводы о степени токсичности исследуемых веществ.</p> <p>Владеть: методами определения токсичности химических веществ, а также способностью анализировать полученные результаты и давать оценку степени токсичности исследуемых веществ.</p> <p>/Ср/</p>	7	24	0
1.1	<p>Тема 4. Экотоксикологические исследования</p> <p>Краткое содержание: Цель работы: Изучение методов оценки токсичности химических веществ для окружающей среды и проведение экотоксикологического анализа.</p> <p>Задачи работы: 2.1 Изучение основных методов оценки токсичности и проведения экотоксикологических анализов. 2.2 Оценка токсичности конкретных химических веществ для различных компонентов экосистемы. 2.3 Разработка рекомендаций по минимизации рисков, связанных с использованием данных веществ.</p> <p>Теоретическая часть: 3.1 Основные понятия и определения в экотоксикологии. 3.2 Методы оценки токсичности для окружающей среды: биологические, химические, физические. 3.3 Факторы, влияющие на токсикологические свойства химических веществ. 3.4 Примеры экотоксикологических исследований: анализ и обсуждение результатов.</p> <p>Практическая часть: 4.1 Оценка токсичности конкретного химического вещества для почвы, воды и воздуха. 4.2 Анализ полученных результатов и определение степени воздействия данного вещества на экосистему. 4.3 Разработка рекомендаций для минимизации рисков при использовании данного</p>	7	4	0

	<p>вещества.</p> <p>Заключение: Выводы о результатах исследования, предложения по минимизации воздействия изучаемого вещества на окружающую среду, перспективы развития экотоксикологических исследований.</p> <p>Уметь: оценивать токсичность химических веществ для окружающей среды, проводить экотоксикологический анализ, анализировать полученные результаты и разрабатывать рекомендации по минимизации рисков.</p> <p>Владеть: методами оценки токсичности химических веществ для окружающей среды, проведения экотоксикологического анализа, способностью анализировать полученные результаты и разрабатывать рекомендации по минимизации рисков. /Лаб/</p>			
1.2	<p>Самостоятельная работа.</p> <p>Краткое содержание: Изучение основных понятий и определений экотоксикологии. Ознакомление с методами оценки токсичности веществ для окружающей среды. Анализ примеров экотоксикологических исследований. Оценка влияния различных типов веществ на экосистемы. Изучение факторов, влияющих на токсикологические свойства веществ. Разработка рекомендаций по управлению рисками, связанными с использованием токсических веществ в окружающей среде.</p> <p>Знать: основные понятия и определения в области экотоксикологии, методы оценки токсичности химических веществ для окружающей среды, факторы, влияющие на их токсикологические свойства, а также примеры экотоксикологических исследований и способы управления рисками.</p> <p>Уметь: оценивать токсичность химических веществ для окружающей среды, проводить экотоксикологический анализ, анализировать полученные результаты и разрабатывать рекомендации по минимизации рисков.</p> <p>Владеть: методами оценки токсичности химических веществ для окружающей среды, проведения экотоксикологического анализа, способностью анализировать полученные результаты и разрабатывать рекомендации по минимизации рисков. /Ср/</p>	7	22	0
1.1	<p>Тема 5. Биоаккумуляция и биомагнификация токсических веществ в пищевых цепях</p> <p>Краткое содержание: Определение биоаккумуляции и биомагнификации токсических веществ, их значение для пищевых цепей. Исследование механизмов биоаккумуляции различных видов токсических веществ (тяжелые металлы, пестициды, диоксины, полихлорированные бифенилы и т.д.) в организмах. Изучение роли биомагнификации в распространении токсических веществ вдоль пищевой цепи. Анализ влияния различных факторов (рН, температура, влажность и др.) на процесс биоаккумуляции. Оценка рисков для здоровья человека, связанных с потреблением продуктов, содержащих токсические вещества, в результате биоаккумуляции и биомагнификации. Применение математических моделей для прогнозирования распространения токсических веществ в экосистеме.</p> <p>Уметь: анализировать процессы биоаккумуляции и биомагнификации токсических веществ в пищевых цепях, оценивать риски для здоровья человека и окружающей среды, а также разрабатывать стратегии по снижению этих рисков.</p> <p>Владеть: методами анализа процессов биоаккумуляции и биомагнификации токсических веществ в пищевых цепях, оценки рисков для здоровья и окружающей среды, а также разработки стратегий по снижению этих рисков. /Пр/</p>	7	12	0
1.2	<p>Самостоятельная работа. Биоаккумуляция и биомагнификация токсических веществ в пищевых цепях</p>	7	23	0

	<p>Краткое содержание: Изучение понятий “биоаккумуляция” и “биомагнификация” токсических веществ. Анализ механизмов биоаккумуляции разных видов токсических веществ. Исследование роли биомагнификации в распределении токсических веществ по пищевой цепи. Рассмотрение влияния различных факторов на процесс биоаккумуляции токсических веществ. Анализ рисков для здоровья, связанных с употреблением в пищу продуктов, содержащих токсичные вещества. Изучение применения математических моделей для предсказания распространения токсических веществ в природе. Формирование стратегий и предложений по снижению рисков, связанных с воздействием токсических веществ путем биоаккумуляции и биомагнификации.</p> <p>Знать: основные термины и понятия, связанные с биоаккумуляцией и биомагнификацией токсических веществ; механизмы биоаккумуляции различных токсических веществ; роль биомагнификации в передаче токсических веществ по пищевым цепям; факторы, влияющие на процесс биоаккумуляции; риски для здоровья, связанные с потреблением токсичных продуктов; математические модели для прогнозирования распространения токсичных веществ; стратегии и рекомендации по снижению рисков.</p> <p>Уметь: анализировать процессы биоаккумуляции и биомагнификации токсических веществ в пищевых цепях, оценивать риски для здоровья человека и окружающей среды, а также разрабатывать стратегии по снижению этих рисков.</p> <p>Владеть: методами анализа процессов биоаккумуляции и биомагнификации токсических веществ в пищевых цепях, оценки рисков для здоровья и окружающей среды, а также разработки стратегий по снижению этих рисков. /Ср/</p>			
1.3	<p>Подготовка и проведение экзамена.</p> <p>Знать: основные понятия и термины экологической токсикологии; типы токсических веществ и их влияние на окружающую среду и живые организмы; принципы оценки токсичности химических веществ; методы проведения экотоксикологических исследований; процессы биоаккумуляции и биомагнификации токсичных веществ в пищевых цепях.</p> <p>Уметь: оценивать токсичность химических веществ; анализировать результаты экотоксикологических исследований; разрабатывать стратегии по минимизации негативных последствий от воздействия токсичных веществ.</p> <p>Владеть: методами оценки токсичности; навыками проведения экотоксикологических исследований; способностью анализировать процессы биоаккумуляции и биомагнификации и разрабатывать стратегии по управлению рисками. /Экзамен/</p>	7	36	0
1.1	<p>Тема 6. Экотоксикология водных систем</p> <p>Краткое содержание: Содержание и план лекции:</p> <p>Введение в экотоксикологию водных систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные определения и понятия. – Цели и задачи экотоксикологии водных систем. – Экотоксикологическая оценка и стандартизация качества водных систем. <p>Факторы, определяющие токсичность водных систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Физико-химические свойства воды (рН, минерализация, температура и др.). – Биологические факторы (видовой состав, трофические уровни, плотность популяций и др.). <p>Токсичные вещества в водных системах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Классификация токсичных веществ по происхождению, химическому составу и степени опасности. – Тяжелые металлы и их токсическое воздействие на водные экосистемы. – Органические токсиканты (пестициды, гербициды, нефтепродукты и др.) и их влияние на биоту. 	8	2	0

	<p>Основные методы оценки экотоксичности водных систем: – Биоиндикационные методы (использование организмов-индикаторов, биотестирование). – Химические методы (анализ содержания токсичных веществ и продуктов их трансформации). – Математическое моделирование и прогнозирование экотоксичности.</p> <p>Знать: основные определения и понятия в области экотоксикологии водных систем, цели и задачи экотоксикологической оценки качества водных ресурсов, факторы, определяющие их токсичность, классификацию токсичных веществ, основные методы оценки их экотоксичности и принципы математического моделирования. /Лек/</p>			
1.2	<p>Лабораторная работа. Экотоксикология водных систем</p> <p>Краткое содержание: Цель работы: Изучение методов оценки экотоксичности различных водных систем и проведение анализа качества водных ресурсов. Задачи работы: 2.1 Изучение методов оценки качества водных систем и их экотоксикологическую оценку. 2.2 Определение степени воздействия различных токсикантов на водные системы. 2.3 Выработка рекомендаций по минимизации негативного воздействия токсикантов на водную среду. Теоретическая часть: 3.1 Понятия и определения в сфере экотоксикологии водных систем. 3.2 Факторы, которые влияют на токсичность водных ресурсов (физико-химические особенности, биотические характеристики). 3.3 Классификация токсикантов в водных системах (происхождение, химический состав, степень опасности). 3.4 Основные подходы к оценке экотоксичности водных ресурсов (биоиндикаторы, биотесты, химический анализ, математическое моделирование). Практическая часть: 4.1 Проведение биотестирования водной системы на основе организмов-индикаторов. 4.2 Количественное определение концентрации токсикантов в исследуемой воде с использованием химических методов анализа. 4.3 Анализ и интерпретация полученных результатов, определение степени экотоксичности водной системы. 4.4 Разработка рекомендаций по улучшению качества воды и минимизации воздействия токсикантов.</p> <p>Заключение: Выводы о полученных результатах, предложение мер по улучшению экологического состояния исследуемого водного объекта, перспективы дальнейшего изучения экотоксикологии водных систем.</p> <p>Уметь: проводить оценку экотоксичности различных водных систем, анализировать качество водных ресурсов, определять степень воздействия токсикантов на водные системы и разрабатывать рекомендации по минимизации их негативного воздействия на водную среду.</p> <p>Владеть: методами оценки экотоксичности водных систем, биоиндикации, биотестирования, химического анализа и математического моделирования для анализа качества водных ресурсов и разработки рекомендаций по управлению экотоксичностью. /Лаб/</p>	8	4	0
1.3	<p>Самостоятельная работа. Экотоксикология водных систем</p> <p>Краткое содержание: Самостоятельная работа по теме “Экотоксикология водных систем” предполагает изучение следующих аспектов:</p> <p>Основные определения и принципы экотоксикологии. Факторы, влияющие на токсичность водной среды. Классификация токсических веществ в водных системах. Методы оценки экотоксичности водных объектов.</p> <p>Проведение анализа качества воды с использованием различных методов (биоиндикация, биотестирование, химический анализ и математическое моделирование). Разработка рекомендаций по снижению негативного воздействия токсических веществ на водные экосистемы и улучшению их экологического состояния.</p> <p>Знать: основные определения и понятия в области экотоксикологии водных систем, цели и задачи экотоксикологической оценки качества водных ресурсов, факторы, определяющие их токсичность, классификацию токсичных веществ, основные методы оценки их экотоксичности и принципы математического моделирования.</p>	8	16	0

	<p>Уметь: проводить оценку экотоксичности различных водных систем, анализировать качество водных ресурсов, определять степень воздействия токсикантов на водные системы и разрабатывать рекомендации по минимизации их негативного воздействия на водную среду.</p> <p>Владеть: методами оценки экотоксичности водных систем, биоиндикации, биотестирования, химического анализа и математического моделирования для анализа качества водных ресурсов и разработки рекомендаций по управлению экотоксичностью.</p> <p>/Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 7. Экотоксикология почв</p> <p>Краткое содержание: Содержание и план лекции:</p> <p>Введение в экотоксикологию почв: основные определения, цели и задачи дисциплины.</p> <p>Факторы, влияющие на экотоксичность почв: а) физико-химические (рН, влажность, минеральный состав и т. д.); б) биотические (микробное сообщество, почвенные животные и т. д.).</p> <p>Токсичные вещества и их классификация: а) тяжелые металлы; б) органические загрязнители (пестициды, полиароматические углеводороды и т. д.)</p> <p>Методы оценки экотоксичности почв: а) биоиндикация (использование растений и животных-индикаторов); б) химический анализ; в) биотестирование; г) математическое моделирование.</p> <p>Управление экотоксичностью почв: снижение нагрузки токсических веществ, рекультивация загрязненных территорий, применение устойчивых агротехнологий.</p> <p>Знать: основные понятия и определения экотоксикологии почв, факторы, влияющие на их экотоксичность, классификацию различных токсичных веществ, методы оценки экотоксичности, а также подходы к управлению экотоксичностью почв. /Лек/</p>	8	2	0
1.2	<p>Лабораторная работа. Экотоксикология почв</p> <p>Краткое содержание: Цель работы: Освоение методов оценки экотоксичности почвы и анализ качества почв.</p> <p>Задачи работы: а) Оценка качества почв и их экотоксикологическая оценка; б) Определение степени воздействия токсикантов на почвы; в) Разработка рекомендаций по минимизации негативного влияния токсикантов на почвенную среду.</p> <p>Теоретическая часть: а) Основные понятия и определения; б) Факторы, влияющие на токсичность почв; в) Классификация токсикантов; г) Методы оценки экотоксичности почв.</p> <p>Практическая часть: а) Проведение биоиндикации и химического анализа почвы; б) Анализ и интерпретация результатов; в) Определение степени экотоксичности; г) Разработка рекомендаций по управлению почвенной экотоксичностью.</p> <p>Заключение: Выводы по результатам работы, предложения по улучшению состояния почвы, перспективы изучения экотоксикологии почв.</p> <p>Уметь: оценивать экотоксичность почв, анализировать их качество, определять степень воздействия токсикантов и разрабатывать рекомендации по управлению их экотоксичностью.</p> <p>Владеть: методами оценки экотоксичности почв, биоиндикации, химического анализа, биотестирования и математического моделирования для анализа их качества и разработки рекомендаций по управлению экотоксичностью. /Лаб/</p>	8	4	0
1.3	<p>Самостоятельная работа. Экотоксикология почв</p> <p>Краткое содержание: Самостоятельная работа по экотоксикологии почв предполагает изучение основных определений, факторов, влияющих на токсичность почвы, классификацию токсических веществ, методов оценки экотоксичности и подходов к управлению экотоксичностью почв. В рамках самостоятельной</p>	8	12	0

	<p>работы студенты должны провести анализ качества почвы, определить степень воздействия токсикантов, разработать рекомендации по управлению экотоксичностью и представить выводы по результатам работы. Также студенты могут изучить перспективы изучения экотоксикологии почв и предложить свои идеи для дальнейших исследований в этой области.</p> <p>Знать: основные понятия и определения экотоксикологии почв, факторы, влияющие на их экотоксичность, классификацию различных токсичных веществ, методы оценки экотоксичности, а также подходы к управлению экотоксичностью почв.</p> <p>/Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 8. Экотоксикология атмосферного воздуха</p> <p>Краткое содержание: Введение в тему “Экотоксикология атмосферного воздуха”. Основные определения и цели изучения экотоксикологии атмосферы. Факторы, формирующие экотоксичность атмосферного воздуха. Физические, химические и биологические факторы. Основные загрязнители атмосферного воздуха и их классификация. Основные источники токсичных примесей в атмосфере. Влияние токсичных примесей на здоровье человека и экосистемы. Примеры негативных последствий. Методы оценки уровня экотоксичности атмосферы. Анализ содержания поллютантов. Биоиндикация. Математическое моделирование. Другие подходы. Технологии очистки выбросов как средство снижения нагрузки токсичных примесей. Нормирование и контроль качества атмосферного воздуха. Применение зеленых технологий для улучшения экологической ситуации. Подведение итогов. Вопросы и ответы.</p> <p>Знать: основные понятия и определения в области экотоксикологии атмосферного воздуха, факторы, формирующие его экотоксичность, классификацию основных загрязнителей атмосферы, методы оценки уровня экотоксичности воздуха, а также технологии и подходы к снижению нагрузки токсичных примесей и улучшению экологической ситуации. /Лек/</p>	8	4	0
1.2	<p>Практическая работа. Экотоксикология атмосферного воздуха</p> <p>Краткое содержание: Оценка экотоксичности атмосферного воздуха с использованием методов биоиндикации. Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами с использованием растений-индикаторов. Оценка уровня загрязнения атмосферы с использованием математического моделирования и ГИС-технологий. Изучение влияния промышленных выбросов на экотоксикологическое состояние атмосферного воздуха в городе. Разработка предложений по снижению нагрузки токсичных примесей на атмосферу и улучшению экологической обстановки в регионе.</p> <p>Уметь: оценивать уровень экотоксичности атмосферного воздуха, анализировать содержание различных загрязнителей, определять степень их воздействия на здоровье человека и экосистемы, а также разрабатывать рекомендации по снижению нагрузки токсичных примесей и улучшению экологической ситуации.</p> <p>Владеть: методами оценки уровня экотоксичности атмосферного воздуха, анализа содержания различных поллютантов, биоиндикации, математического моделирования, а также подходами к снижению нагрузки токсичных примесей и улучшению экологической ситуации в регионе. /Пр/</p>	8	6	0
1.3	<p>Самостоятельная работа. Экотоксикология атмосферного воздуха</p> <p>Краткое содержание: Самостоятельная работа по теме “Экотоксикология атмосферного воздуха” предполагает изучение студентами следующих аспектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и определения, – факторы, определяющие экотоксичность атмосферы, 	8	14	0

	<p>– классификация загрязнителей атмосферного воздуха, – методы оценки уровня экотоксичности воздушного бассейна, – технологии снижения нагрузки токсичных примесей, – подходы к нормированию и контролю качества атмосферного воздуха, – применение зеленых технологий для улучшения экологического состояния атмосферы.</p> <p>В ходе самостоятельной работы студенты проводят анализ качества атмосферного воздуха на основе предоставленных данных, оценивают степень воздействия различных загрязнителей на здоровье человека и экосистемы, разрабатывают рекомендации по улучшению экологической ситуации и представляют выводы по проведенному исследованию.</p> <p>Знать: основные понятия и определения в области экотоксикологии атмосферного воздуха, факторы, формирующие его экотоксичность, классификацию основных загрязнителей атмосферы, методы оценки уровня экотоксичности воздуха, а также технологии и подходы к снижению нагрузки токсичных примесей и улучшению экологической ситуации.</p> <p>Уметь: оценивать уровень экотоксичности атмосферного воздуха, анализировать содержание различных загрязнителей, определять степень их воздействия на здоровье человека и экосистемы, а также разрабатывать рекомендации по снижению нагрузки токсичных примесей и улучшению экологической ситуации.</p> <p>Владеть: методами оценки уровня экотоксичности атмосферного воздуха, анализа содержания различных поллютантов, биоиндикации, математического моделирования, а также подходами к снижению нагрузки токсичных примесей и улучшению экологической ситуации в регионе. /Ср/</p>			
1.1	<p>Тема 9. Оценка и управление экологическими рисками, связанными с токсическими веществами</p> <p>Краткое содержание: Определение уровня токсичности различных веществ и их воздействие на живые организмы. Оценка рисков, связанных с воздействием токсических веществ на окружающую среду и здоровье человека. Изучение методов управления экологическими рисками и разработка стратегий их минимизации. Анализ законодательства и нормативных актов в области регулирования обращения с токсическими веществами и их утилизации. Проведение полевых исследований для оценки воздействия токсических веществ на различные экосистемы и биологические виды. Разработка и реализация проектов по снижению воздействия токсических веществ на окружающую среду, здоровье человека и животных. Создание базы данных о токсических веществах, их свойствах и воздействии на экосистемы и человека, а также о методах борьбы с ними. Участие в международных проектах и программах по снижению экологических рисков, связанных с токсическими веществами. Оценка эффективности существующих методов борьбы с токсическими веществами, их преимуществами и недостатками. Разработка новых и усовершенствование существующих методов и технологий по снижению рисков, связанных с токсическими веществами в окружающей среде.</p> <p>Уметь: оценивать и управлять экологическими рисками, связанными с различными токсическими веществами, анализировать законодательство в данной области, проводить полевые исследования, разрабатывать проекты по снижению воздействия токсических веществ на экосистемы и здоровье человека, создавать базы данных и участвовать в международных проектах.</p> <p>Владеть: методами оценки и управления рисками, навыками проведения исследований и разработки проектов, а также создания баз данных о токсических веществах. /Пр/</p>	8	6	0
1.2	<p>Самостоятельная работа. Оценка и управление экологическими рисками, связанными с токсическими веществами</p> <p>Краткое содержание: В рамках самостоятельной работы по данной теме студенты должны изучить</p>	8	20	0

	<p>методы оценки и управления рисками, связанными с токсическими веществами. Они должны уметь анализировать законодательство и нормативные акты в этой области, проводить исследования и разрабатывать проекты по минимизации рисков. Также студенты должны уметь создавать базы данных о токсичных веществах и методах борьбы с ними, участвовать в международных проектах по снижению рисков и оценивать эффективность существующих методов.</p> <p>Знать: методы оценки и управления экологическими рисками, законодательство в области регулирования токсических веществ, воздействие различных токсических веществ на живые организмы и методы борьбы с ними.</p> <p>Уметь: оценивать и управлять экологическими рисками, связанными с различными токсическими веществами, анализировать законодательство в данной области, проводить полевые исследования, разрабатывать проекты по снижению воздействия токсических веществ на экосистемы и здоровье человека, создавать базы данных и участвовать в международных проектах.</p> <p>Владеть: методами оценки и управления рисками, навыками проведения исследований и разработки проектов, а также создания баз данных о токсических веществах. /Ср/</p>			
1.3	<p>Подготовка и проведение экзамена.</p> <p>Знает базовые методы экологических исследований</p> <p>Умеет применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками экологических исследований в задач профессиональной деятельности /Экзамен/</p>	8	54	0

4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен: 7,8 семестр

Разработчик программы Пономарев Евгений Евгеньевич



И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В.

