

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Драпалюк Н.А.
«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Экологическая токсикология»

Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль «Промышленная экология»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы _____ / Е.А. Сушко /

**Заведующий кафедрой
техносферной и пожарной
безопасности** _____ / П.С. Куприенко /

Руководитель ОПОП _____ / Е.А. Сушко /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

сформировать у студентов систему знаний основных экологических понятий и категорий по экологической токсикологии, представление о воздействии токсических веществ на организмы, популяции, экосистемы, об экотоксикологическом нормировании и прогнозировании с безопасности и устойчивого гармоничного развития человеческого общества и природы.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать представление об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей воздействие разнородных природных и антропогенных источников;
- сформировать определенную систему знаний по основам курса «Экологическая токсикология», как теоретической основы сохранения здоровья человека, охраны видов организмов, их популяций и сообществ;
- дать представление об основных химических факторах загрязнения окружающей среды и процессах взаимодействия химического загрязнения окружающей среды и биологических систем;
- выявить особенности эффектов токсичных веществ на организмы, популяции, сообщества, модельные и реальные экосистемы, а также возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению;
- рассмотреть принципы и подходы современной методологии количественной и качественной оценки токсичности веществ, а также методы определения предельных значений токсической нагрузки;
- рассмотреть задачи и формы экотоксикологического нормирования и его роли в ограничении возможного загрязнения среды;
- показать значение биологического мониторинга для контроля загрязнения окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экологическая токсикология» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экологическая токсикология» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками

идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

ОПК-4 - владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать химические и биологические основы экологии и природопользования; механизмы взаимодействия живых организмов друг с другом и с окружающей средой; основные химические факторы загрязнения окружающей среды; процессы взаимодействия химического загрязнения окружающей среды и живых организмов, об эффектах воздействия токсичных веществ на организмы, популяции, сообщества и возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению. Уметь работать с объектами живой (организмами растений и животных и их популяциями, природными сообществами) и неживой природы (вода, почва, воздух); собирать с поднадзорных территорий природные образцы и обеспечивать их хранение до окончания исследования; проводить токсикологические исследования природных образцов; - проводить лабораторные исследования и экспертизу биологического материала; использовать основы токсикологического нормирования; предсказывать последствия антропогенных токсических воздействий на природные популяции микроорганизмов, растений, животных и их сообществ. Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов химии и биологии; методами отбора и анализа биологических и химических проб; понятийно-категорийным аппаратом по дисциплине «Экологическая токсикология» и смежным наукам (экологическая химия, охрана окружающей среды, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическое право и т.д.); навыками планирования и проведения экологэпидемиологических расследований на примерах анализа конкретных экотоксикологических ситуаций.
ОПК-4	Знать принципы формирования, организации и

	функционирования надорганизменных систем разного уровня; механизмы взаимосвязи организма и среды, формы биотических отношений в сообществах;
	Уметь использовать теоретические знания в практической деятельности.
	Владеть терминологией и основными понятиями экологической науки.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая токсикология» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа	88	88
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	155	155
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в экологическую токсикологию	Предмет и объекты изучения экологической токсикологии, цели и задачи, история развития, место в системе наук об окружающей среде. Практическое значение и актуальность экотоксикологических исследований. Основные разделы экотоксикологии: экотоксикокинетика, экотоксикодинамика, экотоксикометрия. Основные понятия экологической токсикологии: загрязнение окружающей среды, экотоксикант, экополлютант, ксенобиотик, суперэкотоксикант. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация источников загрязнения. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Характеристика загрязнений по силе и характеру воздействия. Ксенобиотический профиль среды.	6	4	14	24
2	Химическое загрязнение окружающей среды	Тяжелые металлы и мышьяк. Источники. Нормативы. Влияние на здоровье. Стойкие органические загрязнители. История создания и использования. Диоксины. Полихлорбифенилы. Хлорорганические пестициды. Полициклические ароматические № Наименование раздела дисциплины Содержание углеводороды. Летучие органические соединения. Фтор- и серасодерж	6	4	14	24
3	Общая характеристика поллютанто	Классификация вредных химических веществ. Пути поступления, распределения и проявления действия вредных химических веществ. Биоккумуляция, биомагнификация. Токсичность. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений. Параметры токсичности и опасности. Понятия: абсолютная летальная доза или концентрация (LD100); полулетальная (LD50), порог общего вредного действия, порог специфического действия и т.д. Зависимость доза-эффект.	4	4	14	22
4	Детоксикация ксенобиотиков в биогеоценозах и живых организмах	Основные этапы детоксикации ксенобиотиков в биогеоценозах. Общие представления о метаболизме ксенобиотиков в живых организмах. Основные системы метаболизма. Последствия влияния на организм сублетальных доз токсических веществ.	4	4	14	22
5	Методы анализа природных объектов при химическом загрязнении среды	Химико-аналитические методы определения экотоксикантов в окружающей среде. Методы отбора проб для химикоаналитического анализа. Методы анализа содержания металлов в окружающей среде. Методы анализа органических токсикантов. Биологическое тестирование и биоиндикация в экотоксикологии. Основные принципы биотестирования и биоиндикации. Биологические тест-системы. Перекисное окисление липидов. Виды биоиндикаторов в экотоксикологии.	4	6	16	26
6	Основные оценки качества окружающей среды и опасности ее загрязнения для здоровья	Химические факторы загрязнения окружающей среды. Оценка качества атмосферного воздуха и воздуха помещений и	4	6	16	26

	населения	их влияние на здоровье населения. Основные законодательные и нормативные документы. Наиболее распространенные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе (взвешенные частицы, диоксиды азота и серы, монооксид углерода, озон). Сравнительный анализ численности населения, проживающего в районах России с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Оценка качества внутренней среды помещений. Типы загрязнителей воздуха в помещениях и их источники. Синдром «больных зданий». Влияние электромагнитных полей сотовой связи. Фотооксиданты. Характеристика основных представителей: активные формы кислорода, озона, свободные радикалы. Фотохимический смог. Экологические последствия повышения концентрации фотооксидантов в окружающей среде				
Итого			28	28	88	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в экологическую токсикологию	Предмет и объекты изучения экологической токсикологии, цели и задачи, история развития, место в системе наук об окружающей среде. Практическое значение и актуальность экотоксикологических исследований. Основные разделы экотоксикологии: экотоксикокинетика, экотоксикодинамика, экотоксикометрия. Основные понятия экологической токсикологии: загрязнение окружающей среды, экотоксикант, экополлютант, ксенобиотик, суперэкотоксикант. Источники загрязнения окружающей среды. Классификация источников загрязнения. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Характеристика загрязнений по силе и характеру воздействия. Ксенобиотический профиль среды.	2	-	26	28
2	Химическое загрязнение окружающей среды	Тяжелые металлы и мышьяк. Источники. Нормативы. Влияние на здоровье. Стойкие органические загрязнители. История создания и использования. Диоксины. Полихлорбифенилы. Хлорорганические пестициды. Полициклические ароматические № Наименование раздела дисциплины Содержание углеводороды. Летучие органические соединения. Фтор- и серасодерж	2	2	26	30
3	Общая характеристика поллютанто	Классификация вредных химических веществ. Пути поступления, распределения и проявления действия вредных химических веществ. Биоккумуляция, биомагнификация. Токсичность. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений. Параметры токсичности и опасности. Понятия: абсолютная летальная доза или концентрация (LD100); полулетальная (LD50), порог общего вредного действия, порог специфического действия и т.д. Зависимость доза-эффект.	2	2	26	30
4	Детоксикация ксенобиотиков в биогеоценозах и живых организмах	Основные этапы детоксикации ксенобиотиков в биогеоценозах. Общие представления о метаболизме ксенобиотиков в живых организмах. Основные системы метаболизма. Последствия влияния на организм сублетальных доз токсических веществ.	-	2	26	28

5	Методы анализа природных объектов при химическом загрязнении среды	Химико-аналитические методы определения экотоксикантов в окружающей среде. Методы отбора проб для химикоаналитического анализа. Методы анализа содержания металлов в окружающей среде. Методы анализа органических токсикантов. Биологическое тестирование и биоиндикация в экотоксикологии. Основные принципы биотестирования и биоиндикации. Биологические тест-системы. Перекисное окисление липидов. Виды биоиндикаторов в экотоксикологии.	-	2	26	28
6	Основные оценки качества окружающей среды и опасности ее загрязнения для здоровья населения	Химические факторы загрязнения окружающей среды. Оценка качества атмосферного воздуха и воздуха помещений и их влияние на здоровье населения. Основные законодательные и нормативные документы. Наиболее распространенные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе (взвешенные частицы, диоксиды азота и серы, монооксид углерода, озон). Сравнительный анализ численности населения, проживающего в районах России с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Оценка качества внутренней среды помещений. Типы загрязнителей воздуха в помещениях и их источники. Синдром «больных зданий». Влияние электромагнитных полей сотовой связи. Фотооксиданты. Характеристика основных представителей: активные формы кислорода, озона, свободные радикалы. Фотохимический смог. Экологические последствия повышения концентрации фотооксидантов в окружающей среде	-	2	25	27
Итого			6	10	155	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	Знать химические и биологические основы экологии	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	и природопользования; механизмы взаимодействия живых организмов друг с другом и с окружающей средой; основные химические факторы загрязнения окружающей среды; процессы взаимодействия химического загрязнения окружающей среды и живых организмов, об эффектах воздействия токсичных веществ на организмы, популяции, сообщества и возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.	отвечает на теоретические вопросы	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	Уметь работать с объектами живой (организмами растений и животных и их популяциями, природными сообществами) и неживой природы (вода, почва, воздух); собирать с поднадзорных территорий природные образцы и обеспечивать их хранение до окончания исследования; проводить токсикологические исследования природных образцов; - проводить лабораторные исследования и экспертизу биологического материала; использовать основы токсикологического нормирования; предсказывать последствия антропогенных токсических воздействий на природные популяции микроорганизмов, растений, животных и их сообществ.	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов химии и биологии; методами отбора и анализа биологических и химических проб; понятийно-категорийным аппаратом по дисциплине «Экологическая токсикология» и смежным наукам (экологическая химия, охрана окружающей среды, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическое право и т.д.); навыками планирования и проведения экологоэпидемиологических исследований на примерах анализа конкретных экотоксикологических ситуаций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать принципы формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня; механизмы взаимосвязи организма и среды, формы биотических отношений в сообществах;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать теоретические знания в практической деятельности.	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			программах	программах
	Владеть терминологией и основными понятиями экологической науки.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	Знать химические и биологические основы экологии и природопользования; механизмы взаимодействия живых организмов друг с другом и с окружающей средой; основные химические факторы загрязнения окружающей среды; процессы взаимодействия химического загрязнения окружающей среды и живых организмов, об эффектах воздействия токсичных веществ на организмы, популяции, сообщества и возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению.	Тест, вопросы к экзамену	Выполнение на 90- 100%	Выполнение на 80- 90%	Выполнение на 70- 80%	Менее 70% правильных ответов
	Уметь работать с объектами живой (организмами растений и животных и их популяциями, природными сообществами) и неживой природы (вода, почва, воздух); собирать с поднадзорных территорий природные образцы и обеспечивать их хранение до окончания исследования; проводить токсикологические исследования природных образцов; - проводить лабораторные исследования и экспертизу биологического материала; использовать основы токсикологического нормирования; предсказывать последствия антропогенных токсических воздействий на природные популяции микроорганизмов, растений,	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	животных и их сообществ. Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов химии и биологии; методами отбора и анализа биологических и химических проб; понятийно-категорийным аппаратом по дисциплине «Экологическая токсикология» и смежным наукам (экологическая химия, охрана окружающей среды, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическое право и т.д.); навыками планирования и проведения экологоэпидемиологических исследований на примерах анализа конкретных экотоксикологических ситуаций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать принципы формирования, организации и функционирования надорганизменных систем разного уровня; механизмы взаимосвязи организма и среды, формы биотических отношений в сообществах;	Тест, вопросы к экзамену	Выполнение на 90- 100%	Выполнение на 80- 90%	Выполнение на 70- 80%	Менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать теоретические знания в практической деятельности.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть терминологией и основными понятиями экологической науки.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Объекты исследования в экотоксикологии:

- а) поллютанты
- б) токсиканты
- в) эврибионты
- г) мутанты
- д) ксенобиотики
- е) тяжелые металлы

2. Увеличение концентрации химиката в организмах при переходе от низших трофических уровней к высшим это:

- а) биомагнификация
- б) биоаккумуляция
- в) биоумножение
- г) синергизм
- д) суммация

3. Органы, в которых под воздействием токсикантов наблюдаются критические токсические эффекты:

- а) мишенями
- б) химические экорегуляторы
- в) эндометаболитами
- г) экзометаболиты
- д) кроветворные
- е) внутренние

4. Взаимодействия, осуществляемые хемомедиаторами, имеют следующие назначения:

- а) синтез продукции
- б) сдерживание конкурентов
- в) перенос энергии
- г) связь между организмом и средой
- д) фотосинтез

5. Мера несовместимости вещества с жизнью это:

- а) опасность
- б) токсичность
- в) кумулятивность
- г) синергизм
- д) квантальный эффект

6. В основе расчетов ПДК используют дозу:

- а) PD_{10}
- б) ED
- в) LD_{50}

7. Количество классов токсичности:

- а) 5
- б) 4
- в) 3
- г) 2
- д) 6

8. Накопление яда это - кумуляция:

- а) материальная
- б) функциональная
- в) организменная
- г) тканевая
- д) клеточная

9. В основу классификации вредных веществ, используемой врачами лежит классификация:

- а) по токсичности
- б) кумулятивному действию
- в) по характеру действия на организм
- г) по степени накопления
- д) по химической классификации

10. Процессы поступления, распределения яда и выведения его из организма изучает:

- а) экологическая токсикология
- б) фармакология
- в) токсикинетика
- г) физиология
- д) генетика
- е) экология

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. К группе суперэкоотоксикантов относят:

- а) тяжелые металлы
- б) полиароматические углеводороды
- в) диоксины
- г) ароматические углеводороды
- д) дивинилы
- е) метиловый спирт

2. Биологические мембраны, через которые происходит проникновение химических веществ в организм представляют собой:

- а) углеводы
- б) ферменты
- в) белково-фосфолипидные комплексы
- г) нуклеиновые кислоты
- д) белки
- е) хлорофилл

3. Водорастворимые соединения поступают в организм в результате
- а) пассивной диффузии
 - б) облегченной диффузии
 - в) активного транспорта
 - г) ионного обмена
 - д) переноса радикалов
4. Преимущественной токсикологической оценке подвергаются вещества:
- а) поллютанты
 - б) гидробионты
 - в) биоциды
 - г) ксенобиотики
 - д) полимеры
 - е) коагулянты
5. Тяжелые металлы поступают в организм человека в большей степени с :
- а) воздухом
 - б) водой
 - в) пищей
 - г) микроорганизмами
 - д) пылью
6. Наиболее опасными пестицидами являются:
- а) Р- содержащие органические соединения
 - б) СI – содержащие органические соединения
 - в) перитроиды
 - г) авермектины
 - д) серусодержащие соединения
 - е) соединения мышьяка
7. Диоксины опасны:
- а) политоксичностью
 - б) сверхкумулятивностью
 - в) низким значением ПДК
 - г) высокой растворимостью
 - д) высокой летучестью
8. К грязной тройке тяжелых металлов относят:
- а) As, Te, Sb
 - б) Pb, Cd, Hg
 - в) Cu, Al, Be
 - г) Co, Ni, Cd
 - д) Mn, Bi, V

9. Большую опасность представляют:

- а) металлическая ртуть
- б) органические соединения ртути
- в) сульфид ртути
- г) хлорид ртути
- д) карбонат ртути

10. Полиароматические углеводороды образуются:

- а) при утилизации пищевых отходов
- б) сжигании дров, листьев
- в) сжигании хлорвиниловых изделий
- г) гниении пищевых отходов
- д) деструкции полимеров
- е) разложении пестицидов

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Основные токсиметрические показатели:

- а) LD_{50} , время действия ($t_{0,5}$)
- б) способ введения пробы, отклик организма
- в) острая и хроническая токсичность
- г) кумулятивность и синергизм действия
- д) опасность и доза

2. Какие задачи преследует токсикологическая оценка веществ:

- а) разработка ПДК
- б) определение эффектов воздействия
- в) изучение процессов разбавления
- г) изучение процессов адаптации
- д) изучение процессов аккумуляции

3. Как осуществляют оценку риска в экологической токсикологии:

- а) экспозиция + токсический эффект
- б) определение опасности + подсчет ущерба
- в) подготовка нормативов + подсчет ущерба
- г) установление острого и хронического действия
- д) установление кумулятивного эффекта

4. Какие показатели используются для установления зоны токсического действия:

- а) $Z_{\text{остр.}}$ и $Z_{\text{хрон.}}$
- б) K_k
- в) PD_{10}
- г) ПДК

д) ОБУВ

5. Комбинированное действие токсикантов – это:

- а) разновидности аддитивного действия
- б) сочетанное действие токсиканта и среды
- в) комплексное действие химического вещества
- г) одномоментное действие токсиканта
- д) действие токсиканта на различные мишени

6. Ароматические соединения – продукты крупнотоннажного производства:

- а) бензол
- б) дифенилы
- в) полиароматические соединения
- г) дифенилметаны
- д) толуол

7. Основными реакциями в метаболизме химикатов в живых организмах являются:

- а) окисление
- б) нуклеофильное присоединение
- в) алкилирование
- г) нейтрализация
- д) конъюгация

8. Наибольшим кумулятивным эффектом обладают:

- а) хлорсодержащие органические соединения;
- б) фосфорсодержащие органические соединения;
- в) сложные эфиры хлорфеноксиуксусных кислот

9. Инсектициды – это в основном яды действия:

- а) контактного;
- б) системного;
- в) фумигантного

10. Классификация ядов проводится по следующим признакам:

- а) химической природе токсикантов
- б) характеру биологического действия
- в) распространенности
- г) персистентности
- д) распределению в средах

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Экологическая токсикология - новая область науки об окружающей среде, ее предмет и объекты исследования, связь с другими науками.
2. Классификация токсических факторов.
3. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое.
4. Химическое и радиоактивное загрязнение среды. Химические канцерогены, мутагены, тератогены. Их характеристика.
5. Доза-эффект. Пороговая и беспороговая концепция. Методы оценки воздействия.
6. Формы эффектов токсикантов при их совместном действии на организм:
сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм.
7. Закономерности концентрирования токсических веществ (тяжелых металлов и хлорорганических и других соединений) в живых организмах, в популяциях растений и животных.
8. Закономерности химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция токсических веществ по трофическим цепям.
9. Закономерности выведения чужеродных веществ из организма. Пути удаления и захоронения чужеродных веществ в окружающей среде.
10. Воздействие токсических веществ на организм и его системы.
11. Закономерности накопления токсических веществ в организме растений, животных (позвоночные, беспозвоночные, наземные, водные) и человека.
12. Особенности эффектов токсичных веществ на популяции. Возможности адаптации популяций к техногенному загрязнению. Моделирование динамики популяций в условиях токсического стресса.
13. Показатели оценки популяционного стресса.
14. Особенности эффектов токсичных веществ на сообщества, модельные и реальные экосистемы. Показатели токсического действия на экосистемы.
15. Динамика сообществ и биологического разнообразия в условиях химического загрязнения окружающей среды.
16. Динамика растительных и животных сообществ в зоне воздействия промышленных предприятий.
17. Закономерности воздействия токсических веществ на геном и изменения генофонда популяций.
18. Химическое загрязнение и здоровье населения.
19. Методы биоиндикации и биотестирования. Их место в системе экологического контроля.
20. Виды - биоиндикаторы в экотоксикологии.
21. Фитоиндикация загрязнения воздушной среды города.
22. Биоиндикация загрязнения окружающей среды в зоне действия промышленных предприятий.

23. Экотоксикологический мониторинг, его задачи и виды.
24. Роль биологического мониторинга в контроле загрязнения окружающей среды. Примеры комплексного биомониторинга в экотоксикологии.
25. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Критерии нормы экосистем.
26. Основные концепции и последовательность экологического нормирования.
27. Токсичность и способы ее оценки. Оценки взаимодействия организма с ксенобиотиком. Расчет предельных нагрузок.
28. Моделирование токсического эффекта воздействия на популяцию и сообщество.
29. Прогнозирование экологического эффекта воздействия токсических веществ.
30. Задачи и формы экотоксикологического нормирования. Его превентивная роль в ограничении возможного загрязнения.
31. Методы определения предельных значений токсической нагрузки.
32. Понятия о веществах загрязнителях.
33. Классификация вредных химических веществ.
34. источники загрязнения окружающей среды.
35. Распределение и превращение ксенобиотиков в среде обитания. Элиминация их из окружающей среды.
36. Пути поступления ядов в организм.
37. Взаимодействия токсикантов с белками.
38. Взаимодействие токсикантов с нуклеиновыми кислотами и жирами.
39. Метаболизм ксенобиотиков.
40. Выделение химических веществ и соединений из организма.
35. Биоаккумуляция и биомагнификация химических соединений.
36. Действия ядов на организм человека: воспалительные реакции и аллергии.
37. Действия ядов на различные системы органов.
41. Тератогенное, мутагенное и канцерогенное действие ядов.
39. Комбинированное действие ядов.
42. Приоритетные экотоксиканты: газообразные экополлютанты.
43. Приоритетные экотоксиканты: тяжелые металлы.
44. Приоритетные экотоксиканты: полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлороорганические пестициды.
45. Приоритетные экотоксиканты: полихлорированные бифенилы, диоксин и диоксиноподобные соединения, фенолы.
46. Приоритетные экотоксиканты: синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ), нефть и нефтепродукты, нитраты и нитриты.
47. Приоритетные экотоксиканты: асбест и другие минеральные волокна.
48. Оценка качества атмосферного воздуха и воздуха помещений и их влияние на здоровье человека.
49. Оценка качества питьевой воды и ее влияние на здоровье

населения.

50. Оценка загрязнения почвы.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в экологическую токсикологию	ОПК-2, ОПК-4	Тест, экзамен
2	Химическое загрязнение окружающей среды	ОПК-2, ОПК-4	Тест, экзамен
3	Общая характеристика поллютанто	ОПК-2, ОПК-4	Тест, экзамен
4	Детоксикация ксенобиотиков в биогеоценозах и живых организмах	ОПК-2, ОПК-4	Тест, экзамен
5	Методы анализа природных объектов при химическом загрязнении среды	ОПК-2, ОПК-4	Тест, экзамен
6	Основные оценки качества окружающей среды и опасности ее загрязнения для здоровья населения	ОПК-2, ОПК-4	Тест, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Лыков И. Н. Экологическая токсикология : Учебник для студентов высших учебных заведений / Лыков И. Н. - Калуга : Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-905849-12-1.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/32849>

2. Реховская Е. О. Экологическая токсикология [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Е. О. Реховская. - Омск : Омский государственный технический университет, 2017. - 117 с. - ISBN 978-5-8149-2451-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/78492.html>

Дополнительная литература

1. Марченко Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б.И. Марченко; Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»; Инженерно-технологическая академия. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 104 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2585-0.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499758>

2. Марченко Б. И. Экологическая токсикология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б. И. Марченко. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-9275-2585-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/87522.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Библиотека ГОСТов и стандартов [Официальный сайт]. — URL: <http://www.libgost.ru/Экологический портал России и стран СНГ> [Электронный ресурс]. — URL: <http://ecologysite.ru/>
2. Экологический портал [Электронный ресурс]. — URL:

<http://www.ecology-portal.ru/>

3. Информационно-аналитический сайт по экологическому праву [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecologylaw.ru/>
 4. Экология. Все об экологии. Информация по всем вопросам экологии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecocommunity.ru/>
 5. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://biodat.ru/>
 6. Экология и жизнь. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ecolife.ru/index.shtml>
- Деловой экологический журнал [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ecomagazine.ru/>

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа: <http://eios.vorstu.ru/>.

Используемые электронные библиотечные системы:

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а также онлайн (офлайн) тестирование.

2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира.

3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео- аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

5. Учебные аудитории для лекционных занятий, оснащенные оборудованием для демонстрации иллюстрированного материала.

6. Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет". Библиотечный

электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Экологическая токсикология» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	