

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экологии и биоресурсов

Рабочая программа по дисциплине

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон
и полярных областей**

Квалификация:

Бакалавр

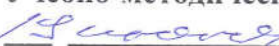
Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экологические проблемы больших
городов, промышленных зон и
полярных областей»


Алексеев Д.К.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
07 мая 2018 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Шилин М.Б.

Автор-разработчик:
 Фрумин Г.Т.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологическая токсикология» является ознакомление студентов с основами экологической токсикологии как одной из отраслей фундаментальной экологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экологическая токсикология» для направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Для освоения экологической токсикологии необходимы знания основ биологии, общей экологии, общей и органической химии, математической статистики.

Параллельно с дисциплиной «Экологическая токсикология» изучаются «Биоразнообразие», «Почвоведение и экология почв».

Дисциплина «Экологическая токсикология» является базовой для освоения дисциплин «Устойчивое развитие», «Экология человека», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы природопользования».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

Код компетенции	Компетенция
ПК-10	Способность осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Экологическая токсикология» обучающийся должен:

Знать:

- сущность предмета экологической токсикологии, его место в системе экологического комплекса знаний;
- основные теории и методы исследований в экологической токсикологии;
- связь между загрязнением окружающей среды и здоровьем человека.

Уметь:

- разрабатывать рекомендации по снижению уровня химического загрязнения окружающей среды наиболее опасными веществами;
- моделировать поведение ксенобиотиков в окружающей среде;

Владеть:

- приемами разработки схем поступления токсичных веществ в организм человека, теплокровных животных и гидробионтов по пищевой цепи;
- навыками расчета средних летальных доз (концентрации) методом пробит-анализа.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Экологическая токсикология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	Слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную и критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	Допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	Плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	Допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	Ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое

				сложных объектов анализа	значение заданной области
	не знает	Допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 144 часа.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах)

Объем дисциплины	Всего часов			
	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
Год набора	2015, 2016	2017, 2018	2014, 2015	2016, 2017, 2018
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	52	44	10	
в том числе:				
лекции	16	14	4	4
практические занятия	36	30	8	6
лабораторные работы	-	-		-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	92	100	132	134
в том числе:				
курсовая работа				
контрольная работа				
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение год набора: 2015, 2016

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаб. работ. Практич.	Самост. работа			
1	Экология и экотоксикология. Основные понятия и	3	1	2	8	Устный опрос	2	ПК-10

	категории.							
2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	3	2	4	12	Устный опрос	2	ПК-10
3	Формирование ксенобиотического профиля	3	1	4	16	Устный опрос	2	ПК-10
4	Экотоксикокинетика	3	2	4	12	Устный опрос	2	ПК-10
5	Токсикометрия химических веществ	3	2	4	10	Доклады студентов с обсуждением и анализом	2	ПК-10
6	Комбинированное действие ксенобиотиков	3	2	4	10	Доклады студентов с обсуждением и анализом	2	ПК-10
7	Экотоксикодинамика	3	1	4	8	Устный опрос	2	ПК-10
8	Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью	3	2	4	6	Устный опрос	1	ПК-10
9	Оценка экологического риска	3	2	2	4	Устный опрос	1	ПК-10
10	Биологические методы контроля	3	1	4	6	Реферат	2	ПК-10
	ИТОГО		16	36	92		18	

Очное обучение год набора: 2017, 2018

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости и	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Экология и экотоксикология. Основные понятия и категории.	3	1	2	8	Устный опрос	2	ПК-10
2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	3	2	4	14	Устный опрос	2	ПК-10
3	Формирование ксенобиотического	3	1	2	14	Устный опрос	2	ПК-10

	профиля							
4	Экотоксикокинетика	3	1	4	12	Устный опрос	2	ПК-10
5	Токсикометрия химических веществ	3	2	4	10	Доклады студентов с обсуждением и анализом	2	ПК-10
6	Комбинированное действие ксенобиотиков	3	1	2	10	Доклады студентов с обсуждением и анализом	2	ПК-10
7	Экотоксикодинамика	3	1	2	10	Устный опрос	2	ПК-10
8	Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью	3	2	4	8	Устный опрос	1	ПК-10
9	Оценка экологического риска	3	2	2	8	Устный опрос	1	ПК-10
10	Биологические методы контроля	3	1	4	6	Реферат	2	ПК-10
	ИТОГО		14	30	100		18	

Заочное обучение год набора: 2014, 2015

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Экология и экотоксикология. Основные понятия и категории	3	-	-	12	Устный опрос	1	ПК-10
2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	3	1	2	20	Устный опрос	1	ПК-10
3	Формирование ксенобиотического профиля	3	-	2	16	Устный опрос	1	ПК-10

4	Экотоксикокинетика	3	1	2	16	Устный опрос	-	ПК-10
5	Токсикометрия химических веществ	3	1	2	16	Доклады студентов с обсуждением и анализом	1	ПК-10
6	Комбинированное действие ксенобиотиков	3	1	-	12	Доклады студентов с обсуждением и анализом	-	ПК-10
7	Экотоксикодинамика	3	-	-	12	Устный опрос	-	ПК-10
8	Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью	3	-	-	10	Устный опрос	-	ПК-10
9	Оценка экологического риска	3	-	-	12	Устный опрос	-	ПК-10
10	Биологические методы контроля	3	-	-	6	Реферат	-	ПК-10
ИТОГО			4	8	132		4	

Заочное обучение год набора: 2016, 2017, 2018

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Экология и экотоксикология. Основные понятия и категории	3	-	-	12	Устный опрос	1	ПК-10
2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	3	1	2	20	Устный опрос	1	ПК-10

3	Формирование ксенобиотического профиля	3	-	2	16	Устный опрос	1	ПК-10
4	Экотоксикокинетика	3	1	-	16	Устный опрос	-	ПК-10
5	Токсикометрия химических веществ	3	1	2	16	Доклады студентов с обсуждением и анализом	1	ПК-10
6	Комбинированное действие ксенобиотиков	3	1	-	12	Доклады студентов с обсуждением и анализом	-	ПК-10
7	Экотоксикодинамика	3	-	-	12	Устный опрос	-	ПК-10
8	Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью	3	-	-	10	Устный опрос	-	ПК-10
9	Оценка экологического риска	3	-	-	12	Устный опрос	-	ПК-10
10	Биологические методы контроля	3	-	-	8	Реферат	-	ПК-10
	ИТОГО		4	6	134		4	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Экология и экотоксикология. Основные понятия и категории

Предмет экотоксикологии. Цель, задачи и содержание дисциплины. Аутэкологические эффекты. Демэкологические эффекты. Синэкологические эффекты. Ксенобиотический профиль среды.

4.2.2. Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни

Основные пути поступления вредных веществ в организм человека. Тяжелые металлы. Болезнь Минамата. Болезнь итаи-итаи. Полиароматические углеводороды (ПАУ). Полихлорированные бифенилы (ПХБ). «Болезнь Ю-Шо». Хлорорганические пестициды (ХОП). Диоксин и диоксиноподобные соединения (ПХДД и ПХДФ). Анэнцефалия (отсутствие головного мозга), «заячья губа».

4.2.3. Формирование ксенобиотического профиля

Источники поступления ксенобиотиков в среду. Основные источники и виды антропогенного загрязнения почв. Основные источники и виды антропогенного загрязнения

водных объектов. Основные источники и виды антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.

4.2.4. Экотоксикокинетика

Абиотические процессы. Растворение. Испарение. Растекание. Сорбция. Распределение между двумя несмешивающимися фазами. Гидролиз. Восстановление. Окисление. Фотохимические процессы. Ферменты. Метаболизм органических экотоксикантов. Окислительные реакции. Восстановление и гидролиз. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Персистирование. Биоаккумуляция. Биомагнификация.

4.2.5. Токсикометрия химических веществ

Методы определения параметров токсичности. Развернутые методы. Экспресс-методы. Пробит-анализ. Летальные и эффективные дозы (концентрации). Парадоксальный эффект.

4.2.6. Комбинированное действие ксенобиотиков

Формы воздействия токсичных веществ в двухкомпонентной системе. Аддитивное действие. Антагонизм. Синергизм. Сенсбилизация. Индекс токсичности смеси.

4.2.7. Экотоксикодинамика

Экотоксичность. Острая экотоксичность. Хроническая экотоксичность. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биоценозом.

4.2.8. Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью

Описание структуры химических веществ. Дескрипторы молекулярной структуры. Выбор наилучшей модели. Методы установления связи структура – активность. Регрессионные методы. Методы активного эксперимента. Методы теории распознавания образов.

4.2.9. Оценка экологического риска

Общие сведения. Классы опасности химических веществ. Моделирование поведения ксенобиотиков в окружающей среде. Характеристика токсичности для оценки риска.

4.2.10. Биологические методы контроля

Требования, предъявляемые к биоиндикации. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Растительные биоиндикаторы. Биоиндикация в пресноводных экосистемах. Биотестирование и биоидентификация.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Основные понятия экотоксикологии	Собеседование	ПК-10
2	2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	Собеседование	ПК-10
3	3	Источники поступления поллютантов в среду	Собеседование	ПК-10
4	4	Острая экотоксичность	Собеседование	ПК-10

5	5	Токсикометрия химических веществ	Собеседование	ПК-10
6	6	Комбинированное действие ксенобиотиков	Собеседование	ПК-10
7	7	Острая экотоксичность	Собеседование	ПК-10
8	8	Токсичность химических элементов для человека	Собеседование	ПК-10
9	9	Понятие об экологическом риске	Собеседование	ПК-10
10	10	Биологические методы контроля	Семинар Собеседование	ПК-10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Вид текущего контроля - устный опрос. Формы текущего контроля - собеседование, реферат.

а) Образцы вопросов к собеседованиям

1. В чем заключается разница между токсикологией и экологической токсикологией?
2. Что такое ксенобиотический профиль среды?
3. Каковы основные пути поступления вредных веществ в организм человека?
4. Почему тяжелые металлы относят к приоритетным загрязняющим веществам?
5. Что такое ананцефалия?
6. Каковы основные источники и виды антропогенного загрязнения почв?
7. Каковы основные источники и виды антропогенного загрязнения водных объектов?
8. Каковы основные источники и виды антропогенного загрязнения атмосферного воздуха?
9. Что такое биотрансформация?
10. Что такое биомагнификация?
11. Что такое пробит-анализ?
12. Что такое парадоксальные эффекты?
13. В чем заключается различие между антагонизмом и синергизмом?
14. Что такое сенсбилизация?
15. Что такое структура химического вещества?
16. Перечислите классы опасности химических веществ.
17. Что означает ЛД₅₀ и ЛК₅₀ и в чем разница между ними?
18. Какие требования предъявляют к биоиндикаторам?
19. В чем различие между биотестированием и биоиндикацией?

б) Примерная тематика рефератов(докладов, сообщений)

1. Приоритетные загрязняющие вещества. Тяжелые металлы.
2. Приоритетные загрязняющие вещества. Полициклические ароматические углеводороды.
3. Приоритетные загрязняющие вещества. Хлорорганические пестициды.
4. Приоритетные загрязняющие вещества. Полихлорированные бифенилы.
5. Приоритетные загрязняющие вещества. Диоксин и диоксиноподобные соединения.

6. Приоритетные загрязняющие вещества. Фенолы.
7. Приоритетные загрязняющие вещества. Синтетические поверхностно-активные веществ.
8. Приоритетные загрязняющие вещества. Нефть и нефтепродукты.
9. Приоритетные загрязняющие вещества. Нитраты и нитриты.
10. Подвижность вредных веществ в окружающей среде.
11. Стойкость вредных веществ в окружающей среде.
12. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биогеоценозом.
13. Комбинированное действие ксенобиотиков.
14. Классификация источников риска смерти.
15. Дескрипторы молекулярной структуры.
16. Экологическое нормирование техногенных загрязнений природных систем.
17. Биологические методы контроля. Биотестирование и биоиндикация.

в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Курсовые работы не предусмотрены

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится студентами по следующим основным направлениям:

1. Изучение отдельных вопросов тем.
2. Подготовка к устным опросам с использованием литературы по теме.
3. Выполнение рефератов.
5. Дистанционное изучение фактического материала, размещенного в сети Интернет.
6. Подготовка презентаций для выступления и защиты докладов.

Основным видом самостоятельной работы студентов является подготовка к семинарским занятиям. Задачей студентов на семинарских занятиях является не повторение лекционного курса, в котором освещаются основные положения и наиболее спорные вопросы, но более широкое и глубокое изучение темы с использованием дополнительных источников, попытка предложить свое собственное видение и разрешение проблемы. Прежде чем приступить к выполнению заданий, необходимо глубоко усвоить содержание заданной темы, овладеть соответствующим нормативным материалом.

Для самостоятельной оценки качества усвоения тем практических занятий рекомендуется использовать контрольные вопросы.

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные пути поступления вредных веществ в организм человека.
2. Тяжелые металлы. Болезнь Минамата. Болезнь итаи-итаи.
3. Полиароматические углеводороды (ПАУ).
4. Полихлорированные бифенилы (ПХБ). Болезнь Ю-Шо.
5. Хлорорганические пестициды (ХОП).
6. Диоксины (ПХДД). Анэнцефалия (отсутствие головного мозга), "заячья губа".
7. Поверхностно-активные вещества в окружающей среде.
8. Основные источники и виды антропогенного загрязнения почв.
9. Основные источники и виды антропогенного загрязнения водных объектов.
10. Эвтрофирование как глобальная экологическая проблема.
11. Проблема кислотных дождей.
12. Основные источники и виды антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.
13. Проблема озонового слоя.
14. Абиотические процессы. Растворение.

15. Абиотические процессы. Испарение.
16. Абиотические процессы. Распределение между двумя несмешивающимися фазами.
17. Абиотические процессы. Гидролиз.
18. Абиотические процессы. Восстановление.
19. Абиотические процессы. Окисление.
20. Абиотические процессы. Фотохимические процессы.
21. Ферменты.
22. Метаболизм органических экотоксикантов.
23. Биотрансформация неорганических экотоксикантов.
24. Биоаккумуляция. Биомагнификация.
25. Методы определения параметров токсичности. Развернутые методы. Экспресс-методы.
26. Пробит-анализ.
27. Летальные и эффективные дозы (концентрации). Парадоксальный эффект.
28. Формы воздействия токсичных веществ в двухкомпонентной системе. Аддитивное действие.
29. Формы воздействия токсичных веществ в двухкомпонентной системе. Антагонизм.
30. Формы воздействия токсичных веществ в двухкомпонентной системе. Синергизм.
31. Формы воздействия токсичных веществ в двухкомпонентной системе. Сенсibilизация.
32. Острая экотоксичность.
33. Хроническая экотоксичность.
34. Механизмы взаимодействия ксенобиотиков с биоценозом.
35. Описание структуры химических веществ. Дескрипторы молекулярной структуры.
36. Классы опасности химических веществ.
37. Характеристика токсичности для оценки риска.
38. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем.
39. Растительные биоиндикаторы.
40. Биоиндикация в пресноводных экосистемах.
41. Биотестирование.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Жуйкова, Т. В.* Экологическая токсикология : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 362 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06886-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/72FF0490-FF4F-4410-ABCA-882DB6099B7A.
2. *Каштанова Е.В.* Основы общей и экологической токсикологии/Каштанова Е.В. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 44 с.: ISBN 978-5-7782-2401-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546308>

б) дополнительная литература:

1. С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.. [Режим доступа]: <http://znanium.com/catalog/product/473568>
2. Кукин П.П., Пономарев Н.Л., Таранцева К.Р. Основы токсикологии: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 280 с. [Режим доступа]: <http://znanium.com/catalog/product/429207>
3. *Хаханина, Т. И.* Химия окружающей среды : учебник для академического бакалавриата

/ Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с. [Режим доступа]: <https://biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE/himiya-okruzhayushey-sredy>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. elib.rshu.ru
2. elibrary.ru

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Самостоятельная работа (Индивидуальные задания)	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:
- лекции-визуализации (чтение лекций проводится с использованием слайд-презентаций);
 - на практических занятиях выступления студентов с докладами (рефератами)

сопровождаются соответствующими слайд-презентациями;

- для работы с нормативно-правовыми актами в ходе практических занятий используется выход через Интернет на электронные ресурсы СПС Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>) или СПС Гарант (<http://www.garant.ru/>);

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

изменения, внесенные протоколом заседания кафедры

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2019 очная форма обучения;
2019 заочная форма обучения**

Объем дисциплины	Очная форма обучения, всего часов	Заочная форма обучения, всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	28	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	Зачет

Структура дисциплины

Очное обучение год набора: 2019

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар. Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Экология и экотоксикология. Основные понятия и категории.	3	1	2	8	Устный опрос	2	ПК-10
2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	3	1	4	8	Устный опрос	2	ПК-10
3	Формирование ксенобиотического профиля	3	1	4	8	Устный опрос	2	ПК-10
4	Экотоксикокинетика	3	1	4	8	Устный опрос	2	ПК-10
5	Токсикометрия	3	2	4	8	Доклады	2	ПК-10

	химических веществ					студентов с обсуждением и анализом		
6	Комбинированное действие ксенобиотиков	3	2	2	8	Доклады студентов с обсуждением и анализом	2	ПК-10
7	Экотоксикодинамика	3	1	2	4	Устный опрос	2	ПК-10
8	Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью	3	2	2	4	Устный опрос	1	ПК-10
9	Оценка экологического риска	3	2	2	2	Устный опрос	1	ПК-10
10	Биологические методы контроля	3	1	2	4	Реферат	2	ПК-10
	ИТОГО		14	28	66		18	

Заочное обучение год набора: 2019

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Экология и экотоксикология. Основные понятия и категории	3	-	-	8	Устный опрос	1	ПК-10
2	Приоритетные ксенобиотики и вызываемые ими болезни	3	1	2	12	Устный опрос	1	ПК-10
3	Формирование ксенобиотического профиля	3	-	2	10	Устный опрос	1	ПК-10
4	Экотоксикокинетика	3	1	2	12	Устный опрос	-	ПК-10
5	Токсикометрия химических веществ	3	1	2	12	Доклады студентов с обсуждением и	1	ПК-10

						анализом		
6	Комбинированное действие ксенобиотиков	3	1	-	10	Доклады студентов с обсуждением и анализом	-	ПК-10
7	Экотоксикодинамика	3	-	-	8	Устный опрос	-	ПК-10
8	Количественные соотношения между структурой химических веществ и их токсичностью	3	-	-	8	Устный опрос	-	ПК-10
9	Оценка экологического риска	3	-	-	10	Устный опрос	-	ПК-10
10	Биологические методы контроля	3	-	-	6	Реферат	-	ПК-10
	ИТОГО		4	8	96		4	