

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра экологии и природопользования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.14 Химия окружающей среды»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование
(код и наименование направления подготовки)

Экология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра экологии и природопользования

наименование кафедры

протокол № 5 от "18" 02 2019

Заведующий кафедрой

Кафедра экологии и природопользования

В.Ф. Куксанов

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Т.Ф. Тарасова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.Ф. Куксанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Ш. Ахметов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Тарасова Т.Ф., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов представления об основных физико-химических процессах, протекающих в различных объектах окружающей среды, и об особенностях распространения, трансформации, накопления и химических превращениях загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и литосфере.

Задачами дисциплины являются: дать представление о материальном составе и о критериях оценки изменения материального состава окружающей среды; о физико-химическом взаимодействии загрязнителей с компонентами окружающей среды; ознакомить с составом и свойствами продуктов взаимодействия загрязняющих веществ и их производных с компонентами окружающей среды и между собой, с этапами трансформации загрязняющих веществ; научить проводить оценку степени загрязнения объектов окружающей среды по экологическим нагрузкам загрязнителей и прогнозировать развитие негативной ситуации в среде обитания, вызванной трансформацией или миграцией загрязнителей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Экологический мониторинг, Б.1.Б.15 Мониторинг почв*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> основы методологии науки и научных исследований в области экологического мониторинга окружающей среды; <u>Уметь:</u> использовать теоретические знания в практической природоохранной деятельности; <u>Владеть:</u> знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска.	ОПК-8 владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности
<u>Знать:</u> методики и последовательность выполнения анализа проб основных компонентов окружающей среды и анализа производственной, полевой и лабораторной информации; <u>Уметь:</u> аналитически обрабатывать данные химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований для получения комплексных характеристик состояния окружающей среды; выделять и обосновывать взаимосвязи между объектами окружающей среды; <u>Владеть:</u> методами оценки воздействия различных видов техногенной деятельности на окружающую среду; умением выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на окружающую среду.	ПК-2 владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	52,25	55	107,25
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсового проекта (КП); - написание реферата - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	55,75	53 +	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в химию окружающей среды	6	2		-	4
2	Миграция загрязнителей в атмосфере, гидросфере, почве	38	4		10	24
3	Трансформация загрязнителей в атмосфере	64	12		24	28
	Итого:	108	18		34	56

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Трансформация загрязнителей в гидросфере	54	10	-	24	20
5	Трансформация загрязнителей в почве	54	8	-	10	36
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	216	36		68	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение в химию окружающей среды.

Основные физико-химические характеристики наиболее распространенных газообразных, жидких и твердых загрязнителей биосферы. Основные термины, понятия и определения. Распространенность химических веществ в окружающей среде. Техногенные потоки элементов в окружающей среде. Различные подходы к классификации загрязнителей. Определение термина «ксенобиотик» для окружающей среды. Понятие о поведении загрязнителей как о сложных процессах взаимодействия их с компонентами природной среды. Критерии оценки воздействия природных и антропогенных загрязняющих веществ на окружающую среду.

№ 2 Миграция загрязнителей в атмосфере, гидросфере, почве

Факторы атмосферного переноса загрязнителей. Атмосферный перенос локального, регионального и глобального масштаба. Подвижность и устойчивость загрязняющих веществ в окружающей среде. Основные процессы, влияющие на перенос загрязнителей. Перенос на границах раздела фаз. Переносы на границах «вода-воздух», «почва-вода», «почва-воздух». Адсорбция, десорбция, диффузия, конвективный и дисперсионный массопереносы.

Биотический перенос загрязнителей. Биоконцентрирование. Уравнение кинетики биоконцентрирования. Биоумножение. Биоаккумуляция. Поглощение и перераспределение веществ растениями.

№ 3 Трансформация загрязнителей в атмосфере.

Современный химический состав атмосферы. Окислительные компоненты атмосферы. Процессы образования свободных радикалов. Озоновый слой. Химические реакции образования и распада стратосферного озона. Озоно-разрушающие вещества.

Реакции оксидов серы. Окисление диоксида серы, образование сернистой кислоты. Доокисление сернистой кислоты до серной. Возможность фотохимического окисления диоксида серы в триоксид. Окисление триоксида серы в присутствии паров воды и капельной влаги, образование серной кислоты - «зимний смог» Лондонского типа.

Реакции оксидов азота. Фотохимическое окисление монооксида и диоксида азота. Образование тропосферного озона. Окисление оксидов азота озоном в присутствии углеводородов. Фотохимический или «летний смог». Реакции образования аэрозолей. Образование и рост аэрозольных частиц в атмосфере. Реакции атмосферных кислот. Реакции аммиака. Гомогенная и гетерогенная конденсация.

№ 4 Трансформация загрязнителей в гидросфере

Химический состав природных вод. Процессы окисления и восстановления в природных водоемах. Зоны реакционной способности в природных водах. Влияние микроорганизмов на процессы окисления-восстановления. Аэробные и анаэробные микроорганизмы. Реакции фотолиза сульфидов,

кислородосодержащих углеводов. Комплексообразование в гидросфере. Коллоидно-дисперсные формы комплексных соединений.

№ 5 Трансформация загрязнителей в почве

Характеристика почв: гранулометрический состав, объем пор, рН. Песчаные и глинистые почвы. Вода в почвах. Составляющие компоненты почв. Кварц, алюмосиликаты, минеральные вещества, гидроксиды, гумус, газовая фаза почв. Сорбционные центры частиц почвы.

Реакции тяжелых металлов. Преобразование оксидов металлов в растворимые формы гидроксидов, карбонатов, гидрокарбонатов. Основные окислительно-восстановительные реакции в почве. Окисление сульфидов металлов в сульфаты. Анаэробные условия. Химические превращения соединений азота в почве. Аммонификация, нитрификация, денитрификация органических соединений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Отбор проб объектов окружающей среды и подготовка их к анализу	4
2	2	Исследование переноса взвешенных веществ в атмосферном воздухе. Определение и расчет содержания взвешенных веществ в атмосферных осадках	4
3	2	Определение рН атмосферных осадков.	2
4	3	Исследование трансформации соединений углерода в атмосферном воздухе. Определение и расчет содержания карбонат- и гидрокарбонат-ионов в атмосферных осадках	4
5	3	Исследование трансформации соединений хлора в атмосферном воздухе. Определение и расчет содержания хлорид-ионов в атмосферных осадках	4
6	3	Исследование трансформации соединений серы в атмосферном воздухе. Определение и расчет содержания гидросульфид-ионов в атмосферных осадках	6
7	3	Исследование трансформации соединений серы в атмосферном воздухе. Определение и расчет содержания сульфат-ионов в атмосферных осадках	6
8	3	Исследование трансформации соединений азота в гидросфере. Определение и расчет содержания ионов аммония в атмосферных осадках.	4
	4	Исследование трансформации тяжелых металлов в гидросфере. Определение и расчет содержания кальция и магния в водных объектах	6
	4	Исследование трансформации тяжелых металлов в гидросфере. Определение и расчет содержания цинка в водных объектах	6
	4	Исследование трансформации тяжелых металлов в гидросфере. Определение и расчет содержания меди в водных объектах.	6
	4	Исследование трансформации тяжелых металлов в гидросфере. Определение и расчет содержания железа в водных объектах.	6
	5	Расчет показателя химического загрязнения объектов окружающей среды и оценка экологического состояния территории.	4
	5	Расчет экологических нагрузок загрязняющих веществ и оценка экологического состояния территории.	6
		Итого:	68

4.4 Курсовая работа (2 семестр)

Целью курсовой работы является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Темой курсовой работы является «Исследование процессов формирования пылегазовых примесей в атмосферном воздухе придорожных территорий улиц города Оренбурга».

Объектами исследования являются улицы магистральные общегородского, районного значения и улицы местного значения.

Основные разделы курсовой работы:

- анализ литературных данных по проблеме формирования примесей в атмосфере промышленного города и их химических превращений;
- исследование экологически значимых взаимосвязей в системе «автомобильная дорога - автомобиль - природные комплексы»;
- исследование степени вымывания примесей осадками в виде дождя и снега из атмосферного воздуха придорожных зон улиц города;
- расчет показателя химического загрязнения осадков (ПХЗ);
- исследование влияния расстояния от автомобильной дороги на концентрацию примесей и ПХЗ осадков;
- расчет экологических нагрузок загрязнителей от автотранспорта на почву придорожных территорий;
- ранжирование придорожных территорий улиц по показателю химического загрязнения атмосферных осадков и суммарным экологическим нагрузкам загрязнителей.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Трифонов, К.И. Физико-химические процессы в техносфере: учебник [Электронный ресурс] Трифонов К.И., Девисилов В.А.-2 изд.,испр. и доп.-М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015.-256 с.- Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=488268>
- Гусакова, Н. В.Техносферная безопасность:физико-химические процессы в техносфере : учебное пособие [Электронный ресурс] / Гусакова Н. В. - НИЦ ИНФРА-М, 2015.-185 с.- Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=461112>.
- Степанов, А.С. Техника защиты окружающей среды: учебное пособие /А.С.Степанов, Т.Ф.Тарасова, И.А.Степанова.- Оренбург: ОГУ.- Часть I.- Защита атмосферного воздуха, 2015.-227 с.
- Дебело, П.В. Лабораторный практикум по экологии: учебное пособие /П.В.Дебело, Т.Ф.Тарасова, М.Ю.Глуховская.- Оренбург:ООО ИПК «Университет»,2012.-297 с.
- Тарасова, Т.Ф. Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов /Т.Ф.Тарасова .- Оренбург: ОГУ, 2001.- 41 с.

5.2 Дополнительная литература

- Экологический мониторинг: учеб.-метод, пособие /Т.Я.Ашихмина [и др.];под ред. Т.Я.Ашихминой.-М: Академический проект, 2008.- 416 с.
- Биологический контроль окружающей среды: учебное пособие для вузов под ред. О.П.Мелеховой, Е.И.Сарапульцевой.-2-е изд.-М.: Академия, 2008.-288 с.
- Джирард, Дж. Е.Основы химии окружающей среды = PrinciplesofeEnvironmental [Текст] / Дж. Е. Джирард; пер. с англ. В. И. Горшкова ; под ред. В. А. Иванова. - М. :Физматлит, 2008. - 640 с.
- Химия окружающей среды = Environmentalchemistry [Текст] / под ред. Дж. О. М. Бокриса; пер. с англ. О. Г. Скотниковой, Э. Г. Тетерина. - М. : Химия, 1982. - 672 с.
- Введение в химию окружающей среды [Текст] : пер. с англ. / Д. Андруз [и др.]. - М. : Мир, 1999. - 271 с.

5.3 Периодические издания

- Экология: журнал. – М.: АРСМИ;
- Инженерная экология: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экология производств: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экология и промышленность России: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экология урбанизированных территорий: журнал. – М.: Агентство «Роспечать»;
- Экологические системы и приборы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации.

Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

2. Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций, разрабатываемая и предоставляемая компанией [Thomson Reuters](http://thomsonreuters.com/en/products-services/scholarly-scientific-research/scholarly-search-and-discovery/web-of-science.html). Режим доступа: <http://thomsonreuters.com/en/products-services/scholarly-scientific-research/scholarly-search-and-discovery/web-of-science.html>

3. Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>

4. Библиографическая база данных MedLine (PubMed). Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лабораторных работ и выполнения курсового проекта предназначены специализированные аудитории и лаборатории:

- лабораторно-компьютерная аудитория ;
- учебная аудитория с комплексным лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий ;
- мультимедийное оборудование .

Основные аппараты: термостаты, автоклавы, сушильный шкаф, аналитические весы, микроскопы, рН-метр, газоанализатор с 5 сенсорами ДАГ 500, нитрат-тестер, аквадистиллятор, дозиметр – радиометр МСК 01, пирометр ДТ 8863, измеритель уровня электрического фона АТТ 2592, шумомер ДТ 8852, анемометр ручной электронный крыльчатый, термометр ТМ1 максимальный, иономер лабораторный И-160 МИ, лазерный дальномер, фотоэлектроколориметр, химическая посуда, химические инструменты.

2. Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов

При проведении лекций применяется мультимедийное оборудование, включающее: 1) компьютер IBM PC 686 (Pentium II, K6-2) с установленным лицензионным программным обеспечением MS Windows и инструментальным ПО Microsoft PowerPoint; 2) мультимедийный проектор BenQ MP512 (тип: DLP, яркость: 2200 ANSI lm, разрешение: 800x600, контрастность: 2500:1); 3) экран 1,5*1,0 м.