

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.02.2022 09:24:59
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.1.01.03 БИОГЕОХИМИЯ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль
Форма обучения

Экология
Очная

Нижний Тагил
2020

Рабочая программа дисциплины «Урбоэкология». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2020. – 14 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Экология».

Автор: к.б.н., доцент

В. А. Гордеева

Рецензент: к.б.н., доцент

О. В. Полявина

Одобрена на заседании кафедры естественных наук и физико-математического образования 10 апреля 2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

О. В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 30 апреля 2020 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ

Н. З. Касимова

Декан ФЕМИ

Т. В. Жуйкова

Главный специалист отдела информационных ресурсов

О. В. Левинских

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Тематический план дисциплины.....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	9
6. Учебно-методические обеспечение.....	9
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	9
6.2 Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	11
6.3. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: освоения дисциплины: формирование у студентов комплекса знаний по научно-методическим основам биогеохимии биосферы, роли живых организмов в миграции и перераспределении химических элементов в антропогенно-модифицированной окружающей среде.

Задачи дисциплины:

- получить современные представления о взаимодействии живых организмов с основными группами поллютантов в окружающей среде;
- овладеть знаниями о биогеохимической трансформации загрязняющих веществ и их миграции по пищевым цепям;
- ориентироваться в проблемах, связанных с оценкой влияния техногенеза на трансформацию природных биогеохимических циклов;
- получить представление о прикладных аспектах экологической геохимии: эколого-геохимических оценках и нормировании, критических нагрузках поллютантов на экосистемы, биомониторинге состояния окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биогеохимия» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Экология». Дисциплина Б1.В.1.01.03 «Биогеохимия» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.В. «Вариативная часть», Б1.В.ОД «Дисциплины профильной подготовки». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

К исходным знаниям, необходимым для изучения дисциплины «Биогеохимия», относятся знания в области химии, физики и экологии (Геоэкологии, Геофизики биосферы, Общей экологии). Дисциплина является основой для изучения таких областей знаний как Глобальная экология, Региональная экология, Экологический мониторинг и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
		ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
Научные основы педагогической	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования

деятельности	деятельность на основе специальных научных знаний	в жизни человека и общества
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
	ПК-3 – Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
		3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: биология и химия
		3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
		3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
	ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности
		ИПК 6.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
		ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биология и химия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать основные законы геохимии, условия миграции и концентрирования химических элементов в геосферных оболочках и в космосе.

уметь:

- охарактеризовать особенности состава и геохимические условия формирования различных типов пород и блоков земной коры;
- определить факторы, контролирующие формирование геохимических аномалий в различных системах;

- проанализировать комплекс специальных карт с целью выявления эколого-геохимических особенностей территории.

владеть: методами системного анализа геохимических условий миграции и концентрирования химических элементов, владеть навыками анализа ландшафтно-геохимической обстановки.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	36
Контактная работа, в том числе:	16
Лекции	8
Лабораторные работы	8
Самостоятельная работа, в том числе:	20
Изучение теоретического курса	20
	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72
Контактная работа, в том числе:	32
Лекции	8
Лабораторные работы	8
Практическая работа	8
Самостоятельная работа, в том числе:	17
Изучение теоретического курса	4
Самоподготовка к итоговому контролю знаний (экзамен)	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Название разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудит. занят.	Вид контактной работы, час.			Самостоят. работа, час.	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Лаборатор. работы	Практические работы		
5 семестр							
Тема 1. Предмет геохимии биосферы, методы и место в системе наук. Геохимия земной коры.	4	2	2			4	Оценка активности студентов на занятии
Тема 2. Геохимические классификации элементов.	4	2	2			4	Оценка активности студентов на занятии
Тема 3.	4	2	2			4	

Историческая и региональная геохимия.							
Тема 4. Геохимические ландшафты	6	2	2			4	Оценка активности студентов на занятии
Тема 5. Оценка подвижности химических элементов техногенеза	12	8		8		4	Оценка активности студентов на занятии
итого	36		8	8		20	Оценка активности студентов на занятии
6 семестр							
Тема 6. Биосфера, ее компоненты.	4	2	2			2	Оценка активности студентов на занятии
Тема 7. Миграционные процессы в биосфере.	4	2	2			2	Оценка активности студентов на занятии
Тема 8. Роль и основные функции живого вещества в биосфере.	4	2	2			2	
Тема 9. Эволюция биосферы	6	2	2			4	Оценка активности студентов на занятии
Тема 10. Химическое загрязнение агроландшафтов. Сравнение токсичности и ПДК	8	8		8			Оценка активности студентов на занятии
Тема 11. Распространение, распределение и концентрация химических элементов в литосфере	8	4			4	4	Оценка активности студентов на занятии
Тема 12. Химические элементы в крупнейших биокостных и биологических системах	7	4			4	3	Оценка активности студентов на занятии

Экзамен	27					27	
итого	72		8	8	8		

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование практических (семинарских) занятий	Кол-во ауд. часов
Тема 5.	Оценка подвижности химических элементов техногенеза	8
Тема 10	Химическое загрязнение агроландшафтов. Сравнение токсичности и норм ПДК	8
	Итого:	16

Практические занятия

№ раздела	Наименование практических (семинарских) занятий	Кол-во ауд. часов
Тема 11.	Распространение, распределение и концентрация химических элементов в литосфере	4
Тема 12.	Химические элементы в крупнейших биокостных и биологических системах	4
	Итого:	8

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Предмет геохимии биосферы, методы и место в системе наук. Геохимия земной коры Лекция 1 (2 часа)

Предмет, объект, задачи, методы биогеохимии биосферы. Место геохимии в системе наук об окружающем мире. Понятие о биосфере как особой системной оболочке Геохимия биосферы. Вклад В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, А.И. Перельмана, В.М. Гольшмидта, Ф.У. Кларка и др ученых в развитие геохимии. Основные этапы развития науки. Средний химический состав земной коры. Понятие о кларках.

Тема 2. Геохимические классификации элементов Лекция 2 (2 часа).

Периодическая система (закон) Д.И. Менделеева (основной закон геохимии), как основа большинства геохимических классификаций элементов. Основные геохимические свойства элементов, отражаемые в классификациях. Классификации В.М. Гольшмидта, Е. Садецки-Кардоша, В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана, А.Н. Заварицкого, А.И. Перельмана. Классификации химических элементов и их соединений по токсичности.

Тема 3. Историческая и региональная геохимия Лекция 3 (2 часа).

Геохимические эпохи и их характеристика. Общие закономерности геохимической истории земной коры. Факторы регионально-геохимической дифференциации (климатический, геологический). Геохимическое районирование и картирование, геохимические провинции и экологические проблемы территорий.

Тема 4. Геохимические ландшафты Лекция 4 (2 часа).

Элементарный природный ландшафт, критерии его выделения. Детали ландшафта. Элементарный ландшафт. Характеристики ландшафта: площадь, мощность, действие. Техногенный элементарный ландшафт. Особенности техногенной миграции элементов.

Тема 5. Оценка подвижности химических элементов техногенеза Лабораторная работа 1 (8 часов).

На основе атомно-спектрофотометрического анализа проводят исследование содержание подвижных форм тяжелых металлов (медь, никель, свинец, хром, марганец, кадмий, железо) в почвах разного уровня загрязнения (в районе г Нижний Тагил).

Тема 6. Биосфера, ее компоненты Лекция 5 (2 часа).

Земная кора, гидросфера, атмосфера и органическое вещество. Химический состав компонентов биосферы. Обмен веществом и энергией между компонентами биосферы.

Тема 7. Миграционные процессы в биосфере Лекция 6 (2 часа).

Общие закономерности миграции химических элементов. Среда миграции. Факторы миграции. Миграция элементов в зоне гипергенеза. Виды миграции. Геохимические барьеры. Классификация физико-химических барьеров. Особенности различных видов миграции.

Тема 8. Роль и основные функции живого вещества в биосфере Лекция 7 (2 часа).

Биогеохимия биокосных систем - педосферы, илов, кор выветривания. Биологический круговорот. Биогеохимические циклы отдельных элементов. Биогеохимические провинции

Тема 9. Эволюция биосферы Лекция 7 (2 часа).

Проблемы трансформации биосферы в ноосферу. Биогеохимия агроландшафтов. Химическое загрязнение природных сред. Понятие токсичности ПДК.

Тема 10. Химическое загрязнение агроландшафтов. Сравнение токсичности и ПДК Лабораторная работа 2 (8 часов).

На основе атомно-спектрофотометрического анализа проводят исследование содержание подвижных форм тяжелых металлов (медь, никель, свинец, хром, марганец, кадмий, железо) в почвах ранее находившиеся в эксплуатации человека (агроландшафты) (в районе г Нижний Тагил). На основании полученных данных проводят сравнение содержания подвижных форм тяжелых металлов с ПДК и составляют уровень токсичности почв.

Тема 11. Распространение, распределение и концентрация химических элементов в литосфере Практическая работа 1 (4 часа).

Закон Кларка-Вернадского и его следствие. Закономерности распределения химических элементов. Правило Перельмана. Правило кларковых соотношений. Основные закономерности распределения химических элементов в земной коре.

Тема 12. Химические элементы в крупнейших биокосных и биологических системах Практическая работа 1 (4 часа).

Содержание и особенности химических элементов в атмосфере, литосфере, гидросфере, педосфере и биосфере.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения по дисциплине «Биогеохимия» целесообразно построить с использованием традиционного подхода, при котором в ходе лекций раскрываются наиболее общие вопросы и формируются основы теоретических знаний по дисциплине. Лекционные занятия должны стимулировать познавательную активность студентов,

поэтому в ходе лекций необходимо обращение к примерам, взятым из практики, включение проблемных вопросов и ситуаций. В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные формы и методы обучения: • лекции (лекция-визуализация, проблемные лекции, интерактивные лекции), семинарские занятия, лабораторные занятия • подготовка докладов и сообщений, создание учебных презентаций; • объяснительно-иллюстративное обучение с элементами проблемного изложения, информационное и проектное обучение, личностно-ориентированное, дискуссии, методы группового решения творческих задач, решение ситуационных задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических и лабораторных занятий (16 часов лабораторных занятий)

Лабораторная работа 1. Оценка подвижности химических элементов техногенеза (8 часов).

На основе атомно-спектрофотометрического анализа проводят исследование содержание подвижных форм тяжелых металлов (медь, никель, свинец, хром, марганец, кадмий, железо) в почвах разного уровня загрязнения (в районе г Нижний Тагил).

Лабораторная работа почвах ранее находившиеся в эксплуатации человека (агроландшафты) (в районе г Нижний Тагил). На основании полученных данных проводят сравнение содержания подвижных 2. Химическое загрязнение агроландшафтов. Сравнение токсичности и ПДК (8 часов).

На основе атомно-спектрофотометрического анализа проводят исследование содержание подвижных форм тяжелых металлов (медь, никель, свинец, хром, марганец, кадмий, железо) в форм тяжелых металлов с ПДК и составляют уровень токсичности почв.

(8 часов практических занятий)

Практическая работа 1. Распространение, распределение и концентрация химических элементов в литосфере (4 часа).

Изучение законов: закон Кларка-Вернадского и его следствие. Закономерности распределения химических элементов. Правило Перельмана. Правило кларковых соотношений. Основные закономерности распределения химических элементов в земной коре.

Практическая работа 2. Химические элементы в крупнейших биокостных и биологических системах (4 часа).

Задание: подготовить сообщение по данной теме.

Примерная тематика: Содержание и особенности химических элементов в атмосфере, литосфере, гидросфере, педосфере и биосфере.

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Таблица 4

Темы разделов	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудит.	Самост.		

Тема 1. Предмет геохимии биосферы, методы и место в системе наук. Геохимия земной коры.	6	2	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 2. Геохимические классификации элементов.	6	2	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 3. Историческая и региональная геохимия.	6	2	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 4. Геохимические ландшафты	6	2	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 5. Оценка подвижности химических элементов техногенеза	12	8	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 6. Биосфера, ее компоненты.	4	2	2	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 7. Миграционные процессы в биосфере.	4	2	2	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 8. Роль и основные функции живого вещества в биосфере.	4	2	2	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.

Тема 9. Эволюция биосферы	6	2	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 10. Химическое загрязнение агроландшафтов. Сравнение токсичности и ПДК	8	8		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 11. Распространение, распределение и концентрация химических элементов в литосфере	8	4	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 12. Химические элементы в крупнейших биокостных и биологических системах	7	4	3	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Экзамен	27			Подготовка к экзамену	Опрос на экзамене
Итого	108	40	37		

6.3 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

В процессе преподавания дисциплины «Биогеохимия» предполагается осуществление текущего контроля знаний студентов на практических и лабораторных занятиях. Текущий контроль качества усвоения знаний ориентирован на усвоение понятийного аппарата, понимание содержательной сущности изучаемых процессов и явлений. Текущий контроль позволяет выявить не только качество знаний студентов, но и их способность применить эти знания к решению практических задач. Использование различных форм текущего контроля способствует:

- пониманию самим студентом качества знаний по предмету, позволяет ему учесть свои сильные и слабые стороны при подготовке к итоговой аттестации;
- планированию и организации самостоятельной работы;
- формированию навыков работы с научной и методической литературой;
- объективной оценке знания и уровня учебной мотивации каждого студента.

Эффективность работы на практических занятиях оценивается по степени усвоения теоретического материала, овладения практическими навыками, умения обосновать и высказать свою точку зрения по проблемным вопросам в ходе дискуссии.

Результаты текущей аттестации позволяют бакалавру получить представление о собственном уровне знаний по предмету, анализировать свои сильные и слабые стороны, понять, на какие разделы дисциплины ему следует обратить внимание при подготовке к зачету.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена в 6 семестре. Во время экзамена студенты отвечают на вопросы теоретического характера.

Во время аттестаций проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;

– усвоение базовых понятий курса;
умение иллюстрировать теоретические положения примерами из практики с привлечением регионального компонента в случае необходимости.

Вопросы к экзамену:

1. Основоположники геохимии и биогеохимии.
2. Роль В.И. Вернадского и А.Е. Ферсмана в развитии геохимии.
3. Роль учёных г. Томска и ТПУ в развитии геохимии.
4. Охарактеризуйте современные геохимические школы факультета.
5. Основные теоретические достижения геохимии.
6. Практическое значение геохимии.
7. Дайте характеристику основных типов химических связей.
8. Раскройте понятие - электроотрицательность химических элементов.
9. Ионный радиус химических элементов.
10. Изоморфизм и основные типы изоморфизма.
11. Законы изоморфизма.
12. Изотопы, причины их разделения в природе и зональность.
13. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.
14. Основной геохимический закон В.М. Гольдшмидта.
15. Раскройте понятие - геохимический барьер.
16. Парагенные и запрещённые ассоциации элементов.
17. Причины формирования геохимической зональности.
18. Основные геохимические классификации элементов.
19. Что такое атмофильные элементы?
20. Эволюция атмосферы и проблемы её загрязнения.
21. Значение "Точки Пастера" для биосферы.
22. Химический состав гидросферы.
23. Что такое-талассофильность элементов.
24. Антропогенные изменения состава природных вод.
25. Что такое кларк элемента?
26. Что такое типоморфизм минералов?
27. Факторы формирования и развития биосферы.
28. Биологический круговорот атомов.
29. Энергетическая роль живого вещества.
30. Что такое биофильность элементов.
31. Дайте характеристику геохимического спектра рудных месторождений.
32. Сущность и разновидность геохимических методов прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых.
33. Геохимические провинции.
34. Поведение радиоактивных элементов в постмагматических процессах.
35. Геохимические особенности инфильтрационного рудообразования.
36. Основные черты геохимии радиоактивных элементов в экзогенных процессах.
37. Общие закономерности распределения химических элементов в живом веществе.
38. Что понимается под термином биофильность.
39. Основные геохимические особенности техногенеза.
40. Что такое технофильность элемента.
41. Типы техногенных аномалий.
42. Основные источники загрязнения окружающей среды.
43. Геохимические проблемы урбосистем.
44. Основные черты геохимии городских ландшафтов.
45. Основные загрязнители г. Томска и их характеристика.
46. Радиоактивные элементы и радиоактивность в урбосистемах.
47. Источники химических элементов и пути их поступления в организм человека.

48. Роль микроэлементов в физиологических процессах.
49. Химические элементы в медицине.
50. Радиоактивные элементы в организме человека.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная:

Ларичев Т. А. Геохимия окружающей среды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2013. 115 с.

Труфанов А. И. Геохимия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 78 с.

Трухин В. И. Общая и экологическая геофизика. [Электронный ресурс] / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2005. 576 с.

Дополнительная:

Егоренков Л. И. Геоэкология [Текст] : [учеб. пособие для вузов по экол. спец.] / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. - Москва : Финансы и статистика, 2005. - 316 с.

Соколов А. Г. Полевая геофизика: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 158 с.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория 412А:

- 42 посадочных места для студентов, рабочее место преподавателя, компьютер + проектор, стенд, стенд электронный, стенд-таблица электронный; стол проекционный;
- Пакет офисных программ LibreOffice. Свободно распространяемое.