

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

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижегородский 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.02.ДВ.04.02 ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Уровень высшего образования  
Направление подготовки

Профили  
Форма обучения

Бакалавриат  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
«Биология и химия»  
Очная

Нижний Тагил  
2020



## 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. Учебно-тематический план.....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	8
5. Образовательные технологии.....	10
6. Учебно-методические материалы.....	9
6.1. Организация самостоятельной работы студентов .....	9
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Цель дисциплины:**

Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химии окружающей среды; развитие логики и физико-химического мышления; формирование у студентов навыков проведения химического анализа объектов окружающей среды и методов контроля за ее состоянием, оценки возможных последствий промышленных выбросов и процессов жизнедеятельности человека на состояние абиотических компонентов биосферы.

### **Задачи:**

1. Изучение теоретических основ органического синтеза.
2. Создать представление о предмете экологической химии, связи её с другими науками, основными терминами и понятиями науки.
3. Изучить источники поступления в окружающую среду химических соединений, загрязняющих окружающую среду, и способы их утилизации.
4. Создать представление о внутренних и внешних геосферах Земли: происхождение и эволюция земной коры;
5. Изучить основные химические реакции в атмосфере и гидросфере с соединениями антропогенного происхождения, приводящими к современным экологическим проблемам.
6. Создать четкое представление об антропогенном воздействии на равновесие в природе и международных усилиях по контролю состояния ОС.
7. Изучить методы контроля состояния ОС (осуществление биологического и химического мониторинга).
8. Адаптировать знания по изучаемой дисциплине к изучению конкретных тем школьного курса химии.
9. Обучить студентов утилизировать продукты школьного химического эксперимента

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.04.02 «Химия окружающей среды» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и химия». Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору. Дисциплина Б1.В.02.ДВ.04.02 «Химия окружающей среды» включена в блок Б1.В.02 «Химия» части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору (ДВ.5). Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Дисциплина «Химия окружающей среды» необходима для подготовки студентов к преподаванию курса химии и общей биологии в школе. Дисциплина «Химия окружающей среды» занимает важное место в системе подготовки учителя, способного решать задачи, связанные с реформой общеобразовательной и профессиональной школы. Изучение данной дисциплины призвано подготовить учителя для работы в условиях профильного обучения (химический, химико-биологический, медицинский профили), вооружить его необходимыми знаниями для преподавания элективных курсов и организации научно-исследовательской деятельности школьников.

Изучение данной дисциплины призвано помочь учителям средней школы при формировании у учащихся правильного представления о химическом составе и контроле состояния природной среды.

Базой для ее освоения являются знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения базовых дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия».

Поэтому эта программа составлена с учетом некоторых тем, изучаемых на занятиях по смежным дисциплинам, что дает возможность использовать интегрированный подход в обучении.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

УК1. 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
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования 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
	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
ПК-3 – способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...
	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	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

результате освоения	развития научных направлений в данных областях	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.

дисциплины студент должен **знать:**

- = химический состав атмосферы;
- химический состав гидросферы;
- химический состав литосферы;
- основные химические реакции в атмосфере и гидросфере;
- основные циклы миграции химических элементов;
- глобальные биогеохимические циклы;
- антропогенное воздействие на равновесие в природе;
- последствия антропогенного воздействия: образование кислотных дождей,

фотохимического смога, причины цветения воды, разрушение озонового слоя, культурного наследия человечества;

– методы очистки газообразных и растворенных загрязняющих веществ в промышленных масштабах;

– источники загрязнения ОС соединениями тяжелых металлов и их влияние на живой организм;

- причины радиоактивного загрязнения, способы захоронения отходов АЭС;
- основные международные соглашения по защите ОС;

**уметь:**

- использовать содержание курса в обучении химии в школе;
- объяснять причины возникновения глобальных экологических проблем;
- вскрывать воспитательные аспекты экохимического образования;
- проводить экспериментальную работу с учащимися по охране окружающей среды;

**владеть:**

- системой понятий экологической химии;
- знаниями о химических веществах, отрицательно влияющих на окружающую среду;
- знаниями химических процессов, изучаемых в школьном курсе химии, отрицательно влияющих на окружающую среду; отдельными химическими и биологическими методами мониторинга состояния ОС

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (242 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	9 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>50</b>

Лекции	14
Практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>94</b>
Изучение теоретического курса	58
Самоподготовка к текущему контролю знаний	
Подготовка к экзамену	36

#### 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них в интерактивной		
.Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия	8	1	-	2	-	5	собеседование, решение задач
Тема 2. Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы	8	2	-	2	-	4	собеседование по вопросам темы
Тема 3. Основные сферы Земли. Химический состав	11	2	-	6	-	3	отчет по лабораторной работе и заданиям
Тема 4. Живое вещество, его функции, биосфера. Ноосфера	6	1		2		3	собеседование по вопросам темы.
Тема 5. Глобальные биохимические циклы	10	2		2		6	собеседование по вопросам темы.
Тема 6. Антропогенные воздействие на равновесие в природе	10	2		2		6	собеседование по вопросам темы, решение задач
Тема 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды. Мониторинг	10	2		4		4	отчет по лабораторным работам и заданиям.
подготовка к экзамену	36						
<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>	<b>14</b>		<b>36</b>		<b>94</b>	

#### Практические занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов

1	<b>Тема 1</b> Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия	2
2	<b>Тема 2</b> Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы	2
3	<b>Тема 3.</b> Атмосфера	2
3	<b>Тема 4.</b> Гидросфера	2
3	<b>Тема 5.</b> Литосфера	2
4	<b>Тема 6.</b> Живое вещество, его функции, биосфера. Ноосфера	2
5	<b>Тема 7.</b> Глобальные биохимические циклы	2
6	<b>Тема 8.</b> Антропогенные воздействия на равновесие в природе	2
7	<b>Тема 9.</b> Парниковый эффект и кислотные дожди	2
7	<b>Тема 10.</b> Определение концентрации CO <sub>2</sub> и запыленности воздуха	2

### 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины Лекционный курс (14 часов)

#### **Лекция 1. Введение. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия. (2 часа)**

Предмет химии окружающей среды. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в природных системах.

Химические элементы, атомы, молекулы – основа строения объектов окружающей среды. Организация элементов в живых и неживых системах. Органические и неорганические молекулы. Природные и синтетические органические соединения. Процессы роста разложения, горения как доказательство закона сохранения массы. Энергия. Связь между веществом и энергией. Аккумуляторы энергии в природе.

#### **Лекция 2. Геохимическая история планеты Земля. (2 часа)**

Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли.

Химия звезд и планет. Космическая распространенность химических элементов. Происхождение планет солнечной системы, их краткая характеристика. Химические особенности планет земной группы.

#### **Лекция 3. Основные сферы Земли, химический состав (2 часа)**

Геохимическая модель Земли, исходный состав планеты.

Литосфера. Элементный состав. Физико-химические процессы, протекающие в литосфере: физическое и химическое выветривание, образование осадочных пород. Минеральные ресурсы литосферы. Минералы и горные породы.

Гидросфера. Объем гидросферы. Химический состав гидросферы. Биохимические процессы в морях и океанах. Фотосинтез. Минеральные ресурсы океана. Буферные системы гидросферы. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах. Трансформация поверхностно-активных веществ в природных водах. Трансформация нефти и продуктов ее переработки. Соединения тяжелых металлов в природной воде, их источники, химические процессы, приводящие к образованию растворимых форм соединений тяжелых металлов. Формы существования металлов в водных экосистемах. Влияние тяжелых металлов на развитие животных и растений. Сточные воды, биологические и химические способы очистки сточных вод. Подготовка воды для бытовых нужд, стерилизация воды хлором, пероксидом водорода, озоном.

Атмосфера. Строение. Состав. Химические процессы внешних областей атмосферы: реакции фотодиссоциации, фотоионизации. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере и фотохимические процессы в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу. Озоновый слой, его образование и разрушение, роль "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения

концентрации озона в стратосфере. Деграция озонового слоя как глобальная проблема. Биологическая роль озонового слоя. Влияние антропогенного фактора и фторхлоруглеродов на состояние озонового слоя. Борьба с истощением запасов озона.

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата.

Тропосфера. Границы тропосферы. Появление и концентрация (природная и антропогенная) примесей в тропосфере.

Стратосфера. Границы и структура оболочки. Влияние антропогенного фактора

#### **Лекция 4. Живое вещество, его функции, биосфера. Ноосфера (2 часа)**

Определение биосферы по В.И. Вернадскому. Живые и неживые компоненты биосферы. Экосистемы как функциональные единицы биосферы. Определение экосистемы, биотическая и абиотическая структура экосистемы. Взаимодействие биотических и абиотических факторов. Ноосфера. Взаимодействие природы и общества. Биосфера как динамическая система. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Цикличность процессов и биосфере и устойчивость. Возможность необратимых изменений физико-химических характеристик биосферы.

#### **Лекция 5. Глобальные биогеохимические циклы (2 часа)**

Биогены и их источники. Основной принцип функционирования экосистем. Круговорот углерода, фосфора, азота, серы, кислорода. Азотофикация. Химические процессы при круговороте биогенов. Круговорот воды в природе, изучение круговорота веществ в школьном курсе химии.

Миграция химических элементов. Технофильность химических элементов.

Антропогенные нарушения биогеохимических круговоротов. Нарушение круговорота биогенов под воздействием сельского хозяйства. Выщелачивание почв.

Загрязнение вод и вовлечение в круговорот технофильных элементов. Ядохимикаты. Проблема биоаккумуляции. Вовлечение промышленных, транспортных выбросов в общий круговорот веществ.

#### **Лекция 6. Антропогенные воздействия на равновесие в природе**

Антропогенные и естественные процессы образования соединений азота, углерода и серы в окружающей среде. Соединения других элементов в атмосфере. Пути утилизации основных загрязняющих атмосферу веществ в промышленном масштабе.

Кислотные дожди и их воздействие на окружающую среду. Пути образования кислотных дождей в атмосфере.

Фотохимический смог, основные химические реакции, приводящие к образованию фотохимического смога.

Озоновый слой в стратосфере – защитная оболочка Земли от воздействия космического коротковолнового излучения. Цикл Чепмена. Катализаторы разложения озонового слоя. Озоновые дыры. Новые гипотезы разрушения озонового слоя.

#### **Лекция 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды.**

##### **Мониторинг (2 часа)**

Химический контроль окружающей среды. Определение мониторинга. Мониторинг загрязнения сточными водами. Мониторинг кислотных осадков. Стандарты качества окружающей среды. Международные договоры контроля окружающей среды.

### **5. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Органический синтез» используются различные образовательные технологии:

- *Информационно-коммуникационные технологии* связаны с использованием лекционно-презентационного метода.

- *Деятельностные практико-ориентированные технологии* в данном курсе направлены

на формирование системы практических умений в области синтеза продуктов основного органического синтеза путем проведения в условиях лаборатории экспериментальных работ.

- *Личностно-ориентированные технологии обучения* реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при подготовке отчетов по лабораторным работам и их защите, при выполнении домашних индивидуальных и практических заданий. Все эти виды работ способствуют развитию у студента самоорганизации, коммуникации и творчества.

## 6. Учебно-методические материалы

### 6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. работы		
Введение. Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия	8	3	5	Проработка материалов лекции.	самост. работа, собеседование
Тема 2. Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы	8	4	4	Проработка материалов лекции.	самост. работа, собеседование
Тема 3. Основные сферы Земли. Химический состав	11	8	3	Проработка материалов лекции.	самост. работа, отчет по лабораторной работе
Тема 4. Живое вещество, его функции, биосфера. Ноосфера.	6	3	3	Проработка материалов лекции.	самост. работа, собеседование
Тема 5. Глобальные биохимические циклы	10	4	6	Проработка материалов лекции.	самост. работа, собеседование
Тема 6. Антропогенные воздействия на равновесие в природе	10	4	6	Проработка материалов лекции.	самост. работа, собеседование
Тема 7. Химическое загрязнение. Контроль за состоянием окружающей среды. Мониторинг	10	6	4	Проработка материалов лекции.	отчет по лабораторной работе
Зачет	9			Подготовка к зачету	Ответ на зачете
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>		

### 6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

**Тема 1. Химические атомы, молекулы, элементы - основа строения окружающей среды. Энергия**

**Задание:** подготовить, повторить следующие вопросы:

Как распространение науки об окружающей среде связано с переходом общества к устойчивому развитию? Что такое атом? Молекула? Назовите шесть химических элементов наиболее важных для живых организмов. В составе каких соединений они встречаются в окружающей среде? Сравните молекулы образующие воздух, воду, минералы с входящими в состав живых организмов. В чем разница между органическими и неорганическими молекулами? Сравните рост и разложение (сгорание) с точки зрения судьбы органических молекул и атомов. На основе этого сформулируйте закон сохранения массы.

**Литература для подготовки**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

**Тема 2. Космическая распространенность химических элементов. Строение и состав солнечной системы. Планеты земной группы**

**Задание:** подготовить, повторить следующие вопросы:

Чем вызвано различие в химическом составе планет земной группы и планет-гигантов? Каким образом возможно образование новых химических элементов? Назовите основные оболочки планет различных групп. В чем отличие и чем оно вызвано? Каковы особенности планеты Земля?

**Литература для подготовки:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

**Тема 3. Основные сферы Земли. Атмосфера**

**Задание:** Внимательно прочитать описание лабораторной работы, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, наблюдения занести в лабораторный журнал, все химические реакции записать при помощи уравнений, ответить на следующие вопросы: спектр излучения Солнца и спектр поглощения атмосферы. Температурный профиль и структура атмосферы как следствие действия солнечной радиации. Изменение давления и химического состава атмосферы по высоте. Постоянные, переменные и случайные компоненты воздуха. Их переменный химический состав. Реакции фотохимической диссоциации молекул кислорода и азота. Экзотермические реакции диссоциативной рекомбинации и переноса электронов. Ионосфера как защитный экран Земли от жесткого ультрафиолета. Фотохимические реакции стратосфер. Озоновый щит планеты, цикл Чемпена. Изменение содержания озона по высоте, широтные и сезонные колебания содержания озона. Основные циклы разрушения озона атмосферы.

**Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

4. Методическое руководство к лабораторным работам по химии окружающей среды/ НТГСПИ, лаборатория

#### **Тема 4. Основные сферы Земли. Гидросфера**

**Задание:** Внимательно прочитать описание лабораторной работы, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, произвести необходимые расчеты, обработку результатов, сделать вывод, ответить на вопросы: Предложить решение творческой задачи: Удаление гидрофобных пленок с поверхности воды». Найдите различные теории происхождения воды. Определите их сильные и слабые стороны. Составить схему гидрологического цикла.

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.
4. Методическое руководство к лабораторным работам по химии окружающей среды/ НТГСПИ, лаборатория

#### **Тема 5. Основные сферы Земли. Литосфера**

**Задание:** Внимательно прочитать описание лабораторной работы, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, произвести необходимые расчеты, все химические реакции записать при помощи уравнений, произвести обработку результатов, сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы: . Рассмотрите предложенные коллекции минералов. Подберите материал, касающийся минеральных ресурсов Урала и Свердловской области. Составить таблицу классификации горных пород: название, краткая характеристика, примеры.

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.
4. Методическое руководство к лабораторным работам по химии окружающей среды/ НТГСПИ, лаборатория

#### **Тема 6. Живое вещество, его функции, биосфера. Ноосфера**

**Задание:** подготовить, повторить следующие вопросы: Дать определение биосферы, экосистемы, биома, «экосистемы человека». Как она включена в биомы? Дать определение терминов структура, биота, биотическая и абиотическая структура экосистемы. Назвать и охарактеризовать различные абиотические факторы. Что может произойти с экосистемой при изменении одного абиотического или биотического фактора? Сравнить экосистему человека с другими экосистемами. В чем состоит их сходство? Каковы результаты взаимодействия экосистемы человека и других экосистем? Устойчиво ли оно? Почему? Возможно ли существование безотходных технологий? Ответ аргументируйте.

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

#### **Тема 7. Глобальные биохимические циклы**

**Задание:** подготовить, повторить следующие вопросы: Проследите возможные пути движения атомов углерода при круговороте этого элемента. Образуются ли атомы углерода на каком либо из этих этапов цикла? Разрушаются ли они? Превращаются ли в другие атомы? Объясните. В каких превращениях участвуют атомы углерода, проходя цикл? Каковы особенности углеродсодержащих органических и неорганических соединений? Какие изменения происходят при переходе между этими веществами? Как долго (сколько раз) атомы углерода циркулируют в биосфере? Подумайте об одном из триллионов атомов углерода, содержащихся в молекулах Вашего тела. Каким образом он попал в Ваш организм? Где был до этого? Какова его гипотетическая история за последний миллиард лет? Опишите.

Где окажется этот атом углерода в дальнейшем? Описать его гипотетическое будущее в течении ближайших нескольких тысяч лет? На основании изученного материала составьте схемы круговоротов углерода, фосфора, азота, серы, кислорода. Как содержащийся в атмосфере азот может быть использован растениями? Сравнить природные и искусственные способы азотофикации. Сравнить минеральную и газовую фазы в круговороте углерода, фосфора, азота, серы. Как их разница сказывается на рециклизации минеральных биогенов, например фосфора? Составить схему, отражающую взаимосвязь круговоротов веществ.

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

#### **Тема 8. Антропогенные воздействия на равновесие в природе**

**Задание:** подготовить, повторить следующие вопросы: . Определите, чем могут быть вызваны нарушения круговоротов веществ и представьте информацию в виде обобщающей схемы или таблицы. Определите различия, назовите достоинства и недостатки органических и минеральных удобрений. Может ли использование удобрений влиять положительно или отрицательно на круговорот веществ. Ответ представьте в обобщенной схеме.

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

#### **Тема 9. Парниковый эффект и кислотные дожди**

**Задание:** Внимательно прочитать описание лабораторной работы, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, произвести необходимые расчеты, все химические реакции записать при помощи уравнений, произвести

обработку результатов, сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы: Структура атмосферы. Химический состав различных слоев атмосферы. Понятие о фотохимических реакциях. Законы фотохимии. Характеристика солнечного излучения. Основные типы физико-химических процессов в ионосфере. Озоновый слой планеты. Атмосферные реакции с участием озона. Конденсация паров воды в атмосфере. Облачность. Дожди. Какие факторы вносят вклад в кислотность атмосферы? Какие возможные атмосферные процессы окисления  $\text{SO}_2$  вы знаете? Какие химические реакции с участием оксидов азота вносят свой вклад в образование «кислотных дождей»? Охарактеризуйте в целом влияние кислотных дождей на окружающую среду? В чем причины проявления «парникового эффекта»? Какие атмосферные газы относят к «парниковым»? Почему? Каковы последствия «парникового эффекта»? Каково влияние избыточного выделения углекислого газа на окружающую среду?

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

#### **Тема 10. Определение $\text{CO}_2$ в воздухе**

**Задание:** Внимательно прочитать описание лабораторной работы, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, произвести необходимые расчеты, все, произвести обработку результатов, сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы: Что такое загрязнение воздуха? Назовите погодные условия, которые усугубляют эту проблему. Какие процессы при этом происходят?

Как образуются непосредственные и вторичные продукты горения, относящиеся к основным загрязнителям воздуха? Объясните: лучше или хуже качество воздуха в помещении по сравнению с открытым местом? Почему? Каковы источники загрязнения воздуха в помещении? Как его можно уменьшить

#### **Литература для подготовки к лабораторной работе:**

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.
2. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
3. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с.

#### **Текущий контроль качества усвоения знаний**

Проверка усвоения знаний ведется в течение семестра, по каждой сдается допуск к лабораторной работе и по ее окончанию представляется отчет, выполняются задания для самостоятельной работы.

#### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине «Химия окружающей среды» проводится в девятом семестре. Зачет проводится по билетам. Теоретические вопросы билетов отражают весь объем изученного материала по данной дисциплине и направлены на выявление знаний студентов.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

## Рекомендуемая литература

### Основная

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.

### *Дополнительная:*

1. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
2. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184
3. Михалина Е. С. Химия окружающей среды : химия живых организмов : курс лекций / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 64 с.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория – 412А.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Мультимедиапроектор.
4. Лаборатория для проведения лабораторного практикума – 413А
5. Методические разработки для проведения лабораторных работ.
6. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
7. Химические реактивы и посуда, лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума