

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ  
Директор \_\_\_\_\_ Шилов С.П.  
« 28 » \_\_\_\_\_ 2020 г.



**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль: физическая культура, безопасность жизнедеятельности  
Форма обучения: очная

Садыкова Э.Ф. Химия окружающей среды. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль физическая культура; безопасность жизнедеятельности, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Химия окружающей среды [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Садыкова Э.Ф., 2020

## 1. Пояснительная записка

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основами химии окружающей среды, изучающей химические процессы и явления, имеющие место в различных геосферах Земли.

Задачи: рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод; выработка навыков оценки качества окружающей среды и ее изменений под воздействием техногенной деятельности человека для прогнозирования возможных техногенных катастрофы и их последствий.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 учебного плана, относится к базовым дисциплинам.

Данная дисциплина следует за дисциплинами «Безопасность жизнедеятельности», «Опасные ситуации природного и техногенного характера и защита от них». Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями необходимыми для освоения последующей дисциплины: «Гражданская оборона и медицина катастроф».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8)	Знает об обеспечении безопасности обучающихся и оказании первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Умеет обеспечивать безопасность обучающихся и оказывать первую помощь, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2)	Знает алгоритмы проектирования программ воспитания, в том числе адаптивных, совместно с соответствующими специалистами. Умеет проектировать программы воспитания, в том числе адаптивные, совместно с соответствующими специалистами

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре:		
		6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>Общий объем</b> <b>зач. ед.</b>	7	2	2	3
<b>час</b>	252	72	72	108
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего)	108	30	30	48
Лекции	36	10	10	16
Практические занятия	46	10	20	16
Лабораторные занятия	26	10	-	16
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу</b>	144	42	42	60

<b>обучающегося</b>				
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		зачет	зачет	экзамен

**3. Система оценивания.** Оценивание осуществляется в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии.

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе изучения дисциплины, составляет 100. По разным формам контроля балльные оценки распределяются следующим образом: подготовка презентации и защита реферата – 0-20 балла; лабораторные работы – 0-30 баллов; индивидуальное задание – 0-20 баллов; контрольные работы – 0-30 баллов.

При наборе студентом более 60 баллов оценка за промежуточную аттестацию (зачет) может быть выставлена автоматически согласно следующим критериям: 0-60 баллов – не зачтено; 61-100 баллов – зачтено.

При наборе студентом более 60 баллов оценка за промежуточную аттестацию (экзамен) может быть выставлена автоматически согласно следующим критериям: 61-75 баллов – удовлетворительно; 76-90 баллов – хорошо; 91-100 баллов – отлично.

Студенты, набравшие по текущему контролю менее 61 баллов, а также студенты не согласные с итоговой оценкой, полученной по результатам текущего контроля, сдают зачет, экзамен в устной форме. Билет для сдачи зачета, экзамена включает 2 вопроса из различных разделов дисциплины.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 2

##### 6 семестр

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Введение в химию окружающей среды	28	2	2		
2	Модуль 2. Химическая эволюция геосфер Земли.	28	2	2		
3	Модуль 3. Экологические проблемы геосфер Земли.	28	6	6	10	
	Итого (часов)	<b>84</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	

##### 7 семестр

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Химические процессы и явления в атмосфере.	28	4	4	-	
2	Модуль 2. Химические процессы и явления в гидросфере.	28	4	8	-	
3	Модуль 3. Химические процессы и явления в биосфере.	28	2	8	-	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				Иные виды контактной работы
		Все го	Виды аудиторной работы (академические часы)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
	<b>Итого (часов)</b>	<b>84</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	

#### 8 семестр

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				Иные виды контактной работы
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Атмосфера и контроль ее загрязнения.	28	2	4	2	
2	Модуль 2. Контроль качества природных вод	28	8	8	10	
3	Модуль 3. Контроль загрязнения почвы.	28	6	4	4	
	<b>Итого (часов)</b>	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	

### 4.2 Содержание дисциплины по темам

#### 6 семестр.

Введение. Химия окружающей среды и экологическая химия. Предмет химии окружающей среды. Связь с другими дисциплинами. Содержание понятий «природная среда» и «окружающая среда». Химия окружающей среды. Экологическая химия. Химическая экология.

Химическая эволюция геосфер Земли. Геохимическая история планеты. Геосферы и земные оболочки. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.

Экологические проблемы геосферных оболочек Земли. Экологический кризис и экологическая ситуация. Современная экологическая обстановка в России и в Тюменской области. Загрязнение атмосферы в городах. Качество поверхностных вод. Деградация почв и тяжелые металлы в почвах. Состояние лесов. Обеднение растительного и животного мира.

#### 7 семестр.

Химические процессы и проблемы атмосферы. Состав атмосферы. Дегазация магмы. Выделение из водного раствора. Современные компоненты атмосферы. Азот (N<sub>2</sub>) и соединения азота. Кислород (O<sub>2</sub>). Углекислый газ (CO<sub>2</sub>). Пары воды. Оксид серы (IV) (SO<sub>2</sub>). Сероводород (H<sub>2</sub>S). Метан (CH<sub>4</sub>). Озон. Кислотные дожди. Механизмы образования кислот в атмосфере. Кислотность осадков. Влияние кислотных дождей на природные объекты. Кислотные дожди и озера. Кислотные дожди и растения. Кислотные дожди и почва. Меры борьбы с кислотными осадками.

Антропогенные источники микрокомпонентов. Автотранспорт и теплоэнергетика как источники загрязнения атмосферы. Загрязнение воздуха и здоровье. Последствия загрязнения воздуха. Процессы удаления. Лондонский смог – первичное загрязнение. Смог Лос-Анджелеса — вторичное загрязнение.

Химические процессы и проблемы гидросферы. Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Виды источников. Виды стоков. Химические реакции в водоеме.

Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Гидрокарбонаты и жесткость. Хлориды. Натрий. Калий. Сульфаты. Общая минерализация и ионная сила природной воды. Растворенные газы. Азот. Кислород. Углекислый газ.

Химические процессы и интегральные характеристики природных вод. Кислотно-основные равновесия. Водородный показатель (рН) природных вод. Гидрокарбонатно-карбонатная буферная система ( $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ ). Загрязняющие вещества в природных водах. Поведение загрязняющих веществ в природных водах. Особенности гидрохимии различных типов водоемов.

Химические процессы и проблемы биосферы.

Наземная среда, кора и круговорот веществ. Процессы выветривания. Механизмы химического выветривания. Химические и биохимические превращения химических загрязнителей в окружающей среде. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм. Опасность и риск загрязнения объектов окружающей среды химическими веществами. Анализ риска. Токсиканты в окружающей среде. Неорганические токсиканты. Диоксины и родственные им соединения.

### **8 семестр.**

Экологическое нормирование. Критерии оценки качества окружающей среды. Нормирование качества воздуха, воды, почвы.

Атмосфера и ее контроль ее загрязнения. Стандарты качества окружающей среды. Нормирование атмосферных загрязнений. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды.

Контроль качества природных вод. Стандарты качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды. Определение показателей качества воды. Органолептические показатели. Общие и суммарный показатели. Минеральный состав. Биогенные элементы. Металлы. Некоторые важнейшие показатели. Контроль качества природной воды. Анализ и экспресс-анализ показателей и загрязнений природной, питьевой, сточной воды.

Контроль загрязнения почвы. Стандарты качества окружающей среды. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды. Анализ и экспресс-анализ загрязнений в почвенных образцах по их водным вытяжкам с помощью тест-систем.

### **Темы практических занятий.**

#### **6 семестр.**

#### **Тема 1. Введение. Химия окружающей среды и экологическая химия.**

1. Предмет и задачи, место в системе наук об окружающей среде.
2. Методологические основы химии окружающей среды.
3. Практическое значение химии окружающей среды.
4. История изучения химического состава оболочек земли.
5. Значение работ В.И. Вернадского в изучение химических процессов, протекающих в природе.

#### **Тема 2. Химическая эволюция геосфер Земли.**

1. Теории образования Вселенной. Теория большого взрыва.
2. Ранняя эволюция химических элементов.
3. Стадии формирования Солнечной системы.
4. Стадии формирования планеты Земля. Распределение химических элементов на планете Земля.

#### **Тема 3. Химическая эволюция геосфер Земли.**

1. Химическая эволюция гидросферы.
2. Химическая эволюция атмосферы.
3. Химическая эволюция литосферы.
4. Возникновение биосферы, особенности круговорота веществ в биосфере.

#### **Тема 4. Экологические проблемы геосферных оболочек Земли.**

1. Критерии оценок экологических проблем и ситуаций
2. Масштаб проявления современного экологического кризиса
3. Экологический кризис и экологическая ситуация.
4. Глобальный процесс нарушения равновесного состояния географической оболочки Земли.
5. Регионы с наибольшими масштабами проявления современного экологического кризиса.

#### **Тема 5. Экологические проблемы геосферных оболочек Земли.**

1. Современная экологическая обстановка в России и в Тюменской области.
2. Загрязнение атмосферы в городах.
3. Качество поверхностных вод.
4. Деградация почв и тяжелые металлы в почвах.
5. Состояние лесов.
6. Обеднение растительного и животного мира.

#### **7 семестр.**

#### **Тема 1. Химические процессы и проблемы атмосферы (4 часа).**

1. Газовый состав и радиационный режим атмосферы.
2. Циркуляция атмосферы и процессы рассеяния.
3. Дисперсные системы в атмосфере. Атмосферный аэрозоль.
4. Химия стратосферного озона.
5. Изменение климата Земли.
6. Окислительно-восстановительные процессы в атмосфере.
7. Фотохимические процессы в атмосфере.

#### **Тема 2. Химические процессы и проблемы гидросферы (4 часа).**

1. Вода как химическое соединение
2. Важнейшие органические вещества в природных водах химические элементы в природных водах
3. Состав и классификация природных вод, показатели их качества.
4. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.

#### **Тема 3. Химические процессы и проблемы гидросферы (4 часа).**

1. Фотохимические процессы в гидросфере.
2. Основные факторы, влияющие на состав природных вод
3. Процессы растворения газов в природных водах
4. Растворения твердых веществ в природных водах
5. Показатели качества природных вод.

#### **Тема 4. Химические процессы и проблемы педосферы (4 часа).**

1. Химический состав литосферы, распределение элементов в земной коре.
2. Почва, как продукт взаимодействия живой и неживой природы.
3. Химические свойства гуминовых веществ.
4. Влагоемкость и водопроницаемость почв.
5. Понятие о почвенном растворе и почвенном поглощающем комплексе.
6. Окислительно-восстановительные процессы в почве.
7. Миграция элементов в почве.

#### **Тема 5. Химические проблемы биосферы (4 часа).**

1. Обнаружение и измерение химических веществ в атмосфере, воде, почве, биоте.
2. Транспорт химических веществ в окружающей среде.
3. Химические и биохимические превращения химических загрязнителей в окружающей среде.
4. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм.

5. Опасность и риск загрязнения объектов окружающей среды химическими веществами. Анализ риска.
6. Токсиканты в окружающей среде. Неорганические токсиканты. Диоксины и родственные им соединения.

### **8 семестр.**

#### **Тема 1, 2. Атмосфера и ее контроль ее загрязнения (4 часа).**

1. Стандарты качества окружающей среды.
2. Нормирование атмосферных загрязнений.
3. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды.
4. Индекс загрязнения атмосферы.
5. Основные операции при выполнении анализа индикаторными трубками.
6. Экспресс-анализ загрязнений воздуха с помощью индикаторных трубок (аммиак, диоксид углерода и др.).

#### **Тема 3. Контроль качества природных вод.**

1. Стандарты качества окружающей среды.
2. Загрязняющие вещества в водных объектах.
3. Приоритетные контролируемые параметры окружающей среды.
4. Особенности выполнения анализа колориметрическими методами, титриметрическими методами.

#### **Тема 4. Контроль качества природных вод.**

1. О способах выражения концентраций веществ в растворах.
2. Отбор проб воды и консервация.
3. Определение показателей качества воды.
4. Органолептические показатели.

#### **Тема 5. Контроль качества природных вод.**

1. Общие и суммарный показатели.
2. Растворенный кислород.
3. Биохимическое потребление кислорода.
4. Минеральный состав.
5. Биогенные элементы.

#### **Тема 6. Контроль качества природных вод.**

1. Металлы.
2. Некоторые важнейшие показатели.
3. Тест-системы для контроля водных растворов.
4. Анализ и экспресс-анализ показателей и загрязнений природной, питьевой, сточной воды.

#### **Тема 7. Контроль загрязнения почвы.**

1. Загрязняющие вещества в почвах.
2. Отбор проб почвы.
3. Нормирование загрязняющих веществ в почве.

#### **Тема 8. Контроль загрязнения почвы.**

1. Определение уровня загрязненности почвы населенного пункта и оценка степени опасности для здоровья населения.
2. Анализ и экспресс-анализ загрязнений в почвенных образцах по их водным вытяжкам с помощью тест-систем.

#### **Темы лабораторных работ (работа в группах)**

**Общее оборудование для лабораторных работ:** железные штативы с держателем, бюретки, химические стаканы, конические колбы, мерные колбы, мерные цилиндры, эксикатор, пипетки, часовые стекла, ложки, шпатели, пробирки, промывалки, держатели



пробирок, мензурки; фарфоровая посуда: тигли высокие и низкие, чаша испарительная, ступка с пестиком; спиртовые горелки

**Приборы:** лабораторные весы, центрифуга, фотоколориметр, спектрофотометр, электрическая водяная баня.

### **6 семестр.**

Тема 1. Правила охраны труда и соблюдение правил техники безопасности в химической лаборатории. Меры безопасности при выполнении анализов.

Тема 2. Посуда и оборудование. Подготовка лабораторной посуды к выполнению химических исследований.

Тема 3. Приборы, используемые в химическом анализе. Техника взвешивания на аналитических весах.

Тема 4, 5. Отбор проб и их консервация. Пробы из рек и водных потоков. Пробы из природных и искусственных озер. Пробы влажных осадков. Пробы грунтовых вод. Пробы воды из водопроводных сетей. Отбор проб и их консервация. Способы консервации, особенности отбора и хранения проб. Аналитические задачи при гидрохимических исследованиях и потребители продукции.

### **8 семестр.**

1. Расчет индекса загрязнения атмосферы. Экспресс-анализ загрязнений воздуха с помощью индикаторных трубок (аммиак, диоксид углерода и др.).

2. Определение органолептических показателей воды. Определение рН исследуемого раствора с помощью универсальных индикаторов и рН-метра. Реактивы и оборудование: универсальные индикаторы, рН – метр.

3. Определение растворенного кислорода в воде. Реактивы и оборудование: 80% раствор хлористого марганца, 40% раствор едкого натрия с йодистым калием (по 20 г на 100 мл воды), раствор серной кислоты (1:1), 0,01 н. раствор тиосульфата натрия, раствор крахмала, сухой йодистый калий, 0,01 м. раствор дихромата калия, склянка для отбора пробы воды, бюретка для титрования.

4. Минеральный состав. Определение компонентов природных вод (сульфатов). Определение сульфатов. Реактивы и оборудование: мутномер, пипетка с резиновой грушей и соединительной трубкой, пипетка –капельница, пробирки-мутномерные с рисунком-точкой на дне и резиновым кольцом-фиксатором, пробирка для мутномерной приобирки, раствор нитрата бария насыщенный, раствор соляной кислоты 20%. Минеральный состав. Определение компонентов природных вод (хлоридов). Определение хлоридов по методу Мора в поверхностных, грунтовых и сточных водах. Реактивы и оборудование. 0,01 н раствор  $\text{AgNO}_3$ ; 0,01 н раствор  $\text{NaCl}$ ; 5% раствор  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

5. Определение общей жесткости воды. Реактивы и оборудование: для определения общей жесткости: баня водяная, ножницы, палочка стеклянная, пипетка на 2 мл или на 5 с резиновой грушей (медицинским шприцем) и соединительной трубкой, пипетка-капельница; склянка с меткой 10 мл». Вода дистиллированная, раствор буферный аммиачный; раствор индикатора хром темно-синего кислотного, раствор трилона Б (0,05 моль /д экв.).

6. Определение активного хлора воде йодометрическим методом. Реактивы и оборудование: уксусная кислота, иодид калия, тиосульфат натрия, раствор с концентрацией 0,01 моль-экв/дм<sup>3</sup>, крахмал, 0,5%-ный раствор, бюретки, мерные пробирки, конические колбы.

7. Определение обменной кислотности почвы. Реактивы и оборудование: рН-метр; электрод стеклянный для определения активности ионов водорода; электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда; блок автоматического титрования БАТ-15; мешалка магнитная; дозаторы; стаканы химические вместимостью 100 см; посуда мерная лабораторная; натрия гидроокись; вода дистиллированная; бумага фильтровальная; фенолфталеин.

8. Определения содержания металлов дитизионовым визуально-колориметрическим методом в питьевой, природной и нормативно-очищенной сточной водах Реактивы и

оборудование: воронка делительная на 50–100 мл с меткой «25 мл»; пипетка-капельница; пипетка на 2,0 мл со шприцем и соединительной трубкой; склянка колориметрическая; дитизон очищенный; раствор аммиака очищенного; раствор буферный боратный (рН 8,0); углерод четыреххлористый очищенный; контрольная шкала образцов окраски для концентраций суммы металлов (0; 0,0001; 0,0002; 0,0003; 0,0005; 0,0008; 0,0010 ммоль/л).

### 4.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

**Образцы контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.**

#### **Примерная тематика для подготовки рефератов и презентаций**

1. Природные и антропогенные факторы, определяющие химический состав поверхностных вод суши.
2. круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения.
3. Химический круговорот компонентов вод Мирового океана.
4. Химические превращения органических веществ в атмосфере.
5. Загрязнение окружающей среды и проблема изменения климата.
6. Проблемы нарушения кислотно-основного баланса в окружающей среде.
7. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде.
8. Озон разрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере.
9. Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды.
10. Источники химического загрязнения окружающей среды.
11. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
12. Применение химических и физико-химических методов анализа для контроля состояния объектов окружающей среды.
13. Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах.
14. Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв.
15. Гумусовые кислоты, их состав и свойства.
16. Биогенные элементы в почвенных процессах.
17. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
18. Тяжелые металлы в природных водах.
19. Буферность почв к внешним химическим воздействиям.
20. Ионный обмен и адсорбция ионов почвой.
21. Система экологического мониторинга.
22. Цели и задачи экологического мониторинга.
23. Химические исследования в экологическом мониторинге.
24. Химический состав литосферы. Механизмы химического выветривания горных пород и почвообразование.
25. Химический состав почв. Роль почв в малом круговороте веществ.
26. Роль азотной кислоты и солей гуминовых кислот в минеральном питании растений.
27. Химический состав гидросферы. Классификация примесей в природных водах.
28. Карбонатная буферная система Мирового океана.
29. Мировой круговорот воды. Химические механизмы самоочищения природных водоемов.
30. Химическая эволюция атмосферы.
31. Образование озона в стратосфере и его глобальная биосферная роль. Циклы разрушения стратосферного озона.
32. Основные циклы миграции химических элементов.

33. Глобальные биогеохимические циклы.
34. Процессы вторичного загрязнения атмосферы по механизму «окисление».
35. Процессы вторичного загрязнения атмосферы по механизму «фотохимический смог»
36. Радон как источник радиационного загрязнения.
37. Основные химические реакции в атмосфере.
38. Основные химические реакции гидросфере.
39. Антропогенное воздействие на равновесие в природе.
40. Методы контроля состояния окружающей среды.
41. Формы существования металлов в водных экосистемах.
42. Влияние тяжелых металлов на развитие животных и растений.

**Индивидуальное задание «Разработать презентацию мероприятия по экологическим основам безопасности для обучающихся школ».**

Разработать одно мероприятие по экологическим основам безопасности для обучающихся школ (для этого определить возрастную категорию, тему; сформулировать цели и задачи, определиться с методами деятельности участников во время мероприятия; разработать информационную часть, и подготовит задания (лично-ориентированные, проблемные) по теме мероприятия для обучающихся. Отчет по творческому заданию подготовить в виде презентации. Тематика определяется студентом по согласованию с преподавателем.

**Контрольная работа 6 семестр**

Темы: «Правила охраны труда и соблюдение правил техники безопасности в химической лаборатории. Меры безопасности при выполнении анализов»; «Посуда и оборудование. Подготовка лабораторной посуды к выполнению химических исследований»

1) Пояснение: За каждым из перечисленных вопросов или незаконченных утверждений следуют обозначенные буквой ответы. Каждый из нижеприведённых и пронумерованных вопросов содержит несколько вариантов ответов, из которых правильным может быть, как один, так и несколько ответов. Список вопросов:

1. Опыты с легковоспламеняющимися жидкостями необходимо проводить:
  - a) вблизи огня на лабораторном столе;
  - b) вдали от огня на лабораторном столе;
  - c) вблизи огня в вытяжном шкафу;
  - d) вдали от огня в вытяжном шкафу.
2. При работе с ртутным термометром следует:
  - a) перемешивать им нагревающиеся жидкости;
  - b) активно встряхивать его и стучать по стенкам лабораторной посуды;
  - c) нагревать выше рекомендуемой температуры;
  - d) насухо вытирать и убирать в футляр, после использования.
3. При поломке ртутного термометра проводят следующие меры:
  - a) собирают ртуть с помощью резиновой груши в банку с водой;
  - b) собирают ртуть руками и выбрасывают в раковину;
  - c) собирают ртуть с помощью пылесоса и вытряхивают мешок на улице;
  - d) собирают ртуть с помощью веника и совка в мусорное ведро.
4. В химической лаборатории запрещается:
  - a) проводить опыты в грязной лабораторной посуде;
  - b) пробовать на вкус химические вещества;
  - c) осторожно нюхать газ, направляя его движением руки;
  - d) убирать рассыпанные на рабочем месте реактивы.
5. В лаборатории пробовать вещества на вкус:
  - a) можно;
  - b) нельзя;

- с) можно, если вещество съедобно.
- 6. Для проведения опытов можно брать вещества:
  - а)любые;
  - б)знакомые;
  - с)указанные преподавателем.
- 7. Для проведения опыта необходимо взять пробирку:
  - а)грязную, целую;
  - б)сухую, целую;
  - с)грязную, треснутую.
- 8. Все опыты следует проводить:
  - а)над столом;
  - б)над тетрадью;
  - с)над раковиной;
  - д)над полом
- 9. После работы рабочее место следует:
  - а)привести в порядок;
  - б)оставить без изменения;
  - с)подготовить к следующему заданию
- 10. Какую мерную посуду используют в лабораториях?
- 11. Перечислите мерную посуду, которую используют для точного измерения объема жидкости.
- 12. Какие виды воронок используют в лабораториях?
- 13. Какие виды пробирок используют в лабораториях?
- 14. Какие колбы используют в лабораториях?
- 15. Какие виды пипеток используют в лабораториях?
- 16. Дополните возможные этапы оказания доврачебная помощь при химических ожогах.
  - д) Нейтрализовать агрессивную среду на коже ...
  - е) Промывать пораженное место...
  - ф) Наложить повязку...

Темы: «Химическая эволюция геосфер Земли»; «Экологические проблемы геосферных оболочек Земли».

#### Вариант 1

- 1. Химия окружающей среды и экологическая химия.
- 2. Химическая эволюция геосфер Земли.
- 3. Экологическая ситуация.
- 4. Современная экологическая обстановка в России.

#### Вариант 2

- 1. Содержание понятий «природная среда» и «окружающая среда».
- 2. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы.
- 3. Экологический кризис
- 4. Современная экологическая обстановка в Тюменской области.

#### Вариант 3

- 1. Химия окружающей среды. Экологическая химия. Химическая экология.
- 2. Биохимическая эволюция атмосферы и гидросферы. Роль живых организмов в формировании биосферы.
- 3. Экологические проблемы геосферных оболочек Земли.
- 4. Деградация почв и тяжелые металлы в почвах.

### **Контрольная работа 7 семестр**

Темы: «Химические процессы и явления в атмосфере»; «Химические процессы и явления в гидросфере».

#### Вариант 1

5. Озон. Кислотные дожди. Меры борьбы с кислотными осадками.
6. Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Виды источников. Виды стоков.
7. Особенности гидрохимии различных типов водоемов. Загрязнение подземных вод.

#### Вариант 2

1. Состав атмосферы. Источники и стоки атмосферных газов.
2. Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Растворенные газы. Природные органические вещества.
3. Химические процессы и интегральные характеристики природных вод. Кислотно – основные равновесия. Окислительно – восстановительные реакции. Осадкообразование и адсорбция.

#### Вариант 3

1. Современные компоненты атмосферы. Азот и его оксиды. Кислород. Углекислый газ. Пары воды. Оксид серы (IV). Сероводород. Метан. Инертные газы.
2. Подчиненные компоненты природных вод. Неметаллы в природных водах. Металлы в природных водах. Загрязняющие вещества в природных водах.
3. Природные источники микрокомпонентов. Геохимические источники. Биоисточники.

### **Контрольная работа 8 семестр.**

Темы: «Атмосфера и контроль ее загрязнения»

1. Вы находитесь в помещении. По радио объявили: «Внимание всем! Химическое поражение». Ваши действия.
2. На химическом предприятии произошло массовое отравление каким – то сильнодействующим веществом. Имеются следующие признаки: ощущение удушья, кашель, раздражение кожи, слезотечение, резь в глазах, насморк, боли в желудке.
  - 1.Предположите это вещество (хлор, аммиак, фосфорорганические соединения),
  - 2.Организуите сортировку пострадавших,
  - 3.Окажите первую помощь и транспортировку пострадавших.
3. Действия при заражении атмосферы хлором:
  - 4.защитить органы дыхания ватно-марлевой повязкой или частью одежды, смочив водой или 2% раствором питьевой соды
  - 5.оставить пострадавшего в зоне химического заражения
  - 6.покинуть зону заражения в соответствии с указаниями служб ГО или перпендикулярно направлению ветра
4. Действия при заражении атмосферы аммиаком:
  - 7.защитить органы дыхания ватно-марлевой повязкой или частью одежды, смочив водой, 5% раствором лимонной или 2% раствором борной кислоты
  - 8.оставить пострадавшего в зоне химического заражения
  - 9.покинуть зону заражения в соответствии с указаниями служб ГО или перпендикулярно направлению ветра
5. Химические ожоги необходимо промывать не менее: не менее 10 минут; не менее 30 минут; не менее 15 минут; не менее 20 минут.

Темы: «Атмосфера и контроль ее загрязнения»; «Контроль качества природных вод».

#### Вариант 1

1. Токсиканты окружающей среды. Неорганические токсиканты. Диоксины.
2. Стандарты качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах и почвах.
3. Принципы создания комплексных малоотходных технологий. Разработка замкнутых циклов использования природных ресурсов.

#### Вариант 2

1. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм. Опасность загрязнения окружающей среды химическими веществами.
2. Стандарты качества окружающей среды. Нормирование атмосферных загрязнений.
3. Методы предотвращения загрязнения гидросферы, очистка сточных вод. Методы ликвидации вредных последствий в результате применения удобрений и ядохимикатов.

#### Вариант 3

1. Химические вещества в окружающей среде, их химические и биохимические превращения в окружающей среде.
2. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных антропогенных воздействий.
3. Методы очистки производственных выбросов в атмосферу. Пути предотвращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Модуль 1 Введение в химию окружающей среды Химическая эволюция геосфер Земли. Экологические проблемы геосфер Земли.	Выполнение индивидуальных заданий по темам модуля (рефератов и презентаций). Выполнение реферата предполагает осмысление студентом научных работ по теме. Тема выбирается студентом из предложенных преподавателем. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы. По теме реферата готовится презентация, примерное количество слайдов - 15. Оцениванию подвергаются все этапы презентации - содержание и оформление презентации, доклад и ответы на вопросы.
2	Модуль 2 Химические процессы и явления в атмосфере. Химические процессы и явления в гидросфере. Химические процессы и явления в биосфере.	Подготовка к контрольной работе. Выполнение контрольной работы предполагает осмысление студентом определённых аспектов по различным темам модуля. При оценивании работы учитывается полнота и глубина представленной информации, верность фактического материала и логичность изложения материала. Выполнение индивидуальных заданий по темам модуля (рефератов и презентаций). Выполнение реферата предполагает осмысление студентом научных работ по теме. Тема выбирается студентом из предложенных преподавателем. Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы. По теме реферата готовится презентация, примерное количество слайдов - 15. Оцениванию подвергаются все этапы презентации - содержание и оформление презентации, доклад и ответы на вопросы.

3	<p>Модуль 3          Атмосфера и контроль ее загрязнения.          Контроль качества природных вод.          Контроль загрязнения почвы.</p>	<p>Подготовка к контрольной работе. Выполнение контрольной работы предполагает осмысление студентом определённых аспектов по различным темам модуля. При оценивании работы учитывается полнота и глубина представленной информации, верность фактического материала и логичность изложения материала.</p> <p>Выполнение индивидуального задания: «На основе анализа статистических данных с докладов официальных источников проанализируйте загрязнение вод р. Тобол и р. Иртыш за последние 5 лет, используя статистические данные. Представьте результаты в виде презентации (показатель загрязнителя на выбор студента по согласованию с преподавателем)». «Проанализируйте загрязнение почвенного слоя в черте г. Тобольск и Тобольского района за последние 5 лет, используя данные статистические данные. Представьте результаты в виде презентации». Выполнение работы включает в себя следующие этапы: выбор темы; подбор и систематизацию материалов; самостоятельный анализ материала; структурирование материала; составление плана проекта; изложение материала в соответствии с пунктами плана и логикой развития мысли; оформление работы.</p>
---	--	--

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Формой промежуточного контроля является зачет в 6, 7 семестрах и экзамен в 8 семестре.

#### Вопросы к зачету, 6 семестр

1. Химия окружающей среды, экологическая химия и химическая экология. Содержание понятий «природная среда» и «окружающая среда».
2. Химический, экономический и социальный аспекты проблем окружающей среды.
3. Происхождение вселенной.
4. Происхождение и эволюция Земли.
5. Происхождение жизни.
6. Биосфера. Химический этап эволюции биосферы. Структура биосферы. Экосистемы.
7. Химические элементы в биосфере. Круговорот углерода, азота, фосфора.
8. Круговорот биогенных элементов.
9. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл.
10. Химическая экология. Химические взаимодействия между живыми организмами и неживой природой. Химические основы экологических взаимодействий.
11. Экологические факторы среды. Химические эко регуляторы.
12. Вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу.
13. Экологическая ситуация.
14. Экологический кризис.
15. Глобальные экологические проблемы.

#### Вопросы к зачету, 7 семестр

1. Атмосфера. Состав атмосферы. Источники и стоки атмосферных газов.
2. Современные компоненты атмосферы. Азот и его оксиды. Кислород. Углекислый газ. Пары воды. Оксид серы (IV). Сероводород. Метан. Инертные газы.
3. Природные источники микрокомпонентов. Геохимические источники. Биоисточники.
4. Реакционная способность следовых веществ в атмосфере. Озон. Кислотные дожди. Меры борьбы с кислотными осадками.
5. Антропогенные источники микрокомпонентов. Автотранспорт и теплоэнергетика как источники загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения воздуха.
6. Гидросфера. Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Виды источников. Виды стоков.

7. Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Растворенные газы. Природные органические вещества.
8. Химические процессы и интегральные характеристики природных вод. Кислотно – основные равновесия. Окислительно – восстановительные реакции. Осадкообразование и адсорбция. Комплексообразование.
9. Подчиненные компоненты природных вод. Неметаллы в природных водах. Металлы в природных водах. Загрязняющие вещества в природных водах.
10. Особенности гидрохимии различных типов водоемов. Загрязнение подземных вод.
11. Литосфера. Наземная среда, кора и круговорот веществ. Процессы выветривания. Механизмы химического выветривания.
12. Почвы и биология. Твердые продукты выветривания. Глинистые минералы. Состав и структура глинистых минералов.
13. Химические вещества в окружающей среде, их химические и биохимические превращения в окружающей среде.
14. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм. Опасность загрязнения окружающей среды химическими веществами.

#### **Вопросы к экзамену, 8 семестр**

1. Химия окружающей среды, экологическая химия и химическая экология. Содержание понятий «природная среда» и «окружающая среда». Химический, экономический и социальный аспекты проблем окружающей среды.
2. Происхождение вселенной. Происхождение и эволюция Земли. Происхождение жизни.
3. Биосфера. Химический этап эволюции биосферы. Структура биосферы. Экосистемы.
4. Химические элементы в биосфере. Круговорот углерода, азота, фосфора.
5. Круговорот биогенных элементов. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл.
6. Химическая экология. Химические взаимодействия между живыми организмами и неживой природой. Химические основы экологических взаимодействий.
7. Экологические факторы среды. Химические эко регуляторы. Вопросы о степени влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу.
8. Атмосфера. Состав атмосферы. Источники и стоки атмосферных газов.
9. Современные компоненты атмосферы. Азот и его оксиды. Кислород. Углекислый газ. Пары воды. Оксид серы (IV). Сероводород. Метан. Инертные газы.
10. Природные источники микрокомпонентов. Геохимические источники. Биоисточники.
11. Реакционная способность следовых веществ в атмосфере. Озон. Кислотные дожди. Меры борьбы с кислотными осадками.
12. Антропогенные источники микрокомпонентов. Автотранспорт и теплоэнергетика как источники загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения воздуха.
13. Гидросфера. Состав природной воды. Источники и стоки веществ, растворенных в воде. Виды источников. Виды стоков.
14. Главные компоненты природных вод. Главные ионы. Растворенные газы. Природные органические вещества.
15. Химические процессы и интегральные характеристики природных вод. Кислотно – основные равновесия. Окислительно – восстановительные реакции. Осадкообразование и адсорбция. Комплексообразование.
16. Подчиненные компоненты природных вод. Неметаллы в природных водах. Металлы в природных водах. Загрязняющие вещества в природных водах.
17. Особенности гидрохимии различных типов водоемов. Загрязнение подземных вод.
18. Литосфера. Наземная среда, кора и круговорот веществ. Процессы выветривания. Механизмы химического выветривания.
19. Почвы и биология. Твердые продукты выветривания. Глинистые минералы. Состав и структура глинистых минералов.



20. Химические вещества в окружающей среде, их химические и биохимические превращения в окружающей среде. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм. Опасность загрязнения окружающей среды химическими веществами.
21. Токсиканты окружающей среды. Неорганические токсиканты. Диоксины.
22. Стандарты качества окружающей среды.
23. Нормирование атмосферных загрязнений.
24. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах.
25. Нормирование загрязняющих веществ в почвах.

## 6.2. Карта оценивания компетенций

Таблица 4

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8)	Знает об обеспечении безопасности обучающихся и оказании первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Умеет обеспечивать безопасность обучающихся и оказывать первую помощь, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Контрольная работа	Критерии оценивания контрольной работы Знает и умеет применять знания по химии окружающей среды для прогнозирования возможных техногенных катастроф и их последствий.
2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) (ОПК-2)	Знает алгоритмы проектирования программ воспитания, в том числе адаптивных, совместно с соответствующими специалистами. Умеет проектировать программы воспитания, в том числе адаптивные, совместно с соответствующими специалистами	Контрольная работа Защита лабораторных работ Реферат Презентация Индивидуальное задание.	Критерии оценивания контрольной работы Критерии оценивания лабораторных работ Критерии оценивания реферата и презентации Выполненное индивидуальное задание показывает понимание исследуемой темы, разработка носит аргументированный характер.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

1. Егоров, В. В. Экологическая химия: учебное пособие / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-0897-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90160>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Котелевцев, С. В. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем : учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 252 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6560](http://www.dx.doi.org/10.12737/6560). - ISBN 978-5-16-010160-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/952351>. — Режим доступа: по подписке.

2. Аксенов, В. И. Химия воды : аналитическое обеспечение лабораторного практикума : учебное пособие / В. И. Аксенов, Л. И. Ушакова, И. И. Ничкова ; под редакцией В. И. Аксенова. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1236-8. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98401> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**7.3 Интернет ресурсы:** не используются.

**7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Лань - <https://e.lanbook.com/>
- Знаниум - <https://znanium.com/>
- IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
- eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
- Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** № 316 на 100 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

**Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа** № 602 на 16 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

Специализированное оборудование: Экстрактор ES-8000, Дистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО», Лабораторный стенд БЖ-4М Защита от вибрации, ВШВ -003-М3 к стенду вибрации, Спектрофотометр СФ-2000, Спектрофотометр КФК-3-01, Весы Pioneer -214, Стенд методы очистки воды БЖ-8м, Устройство для сушки посуды ПЭ-0165, Центрифуга с ротором, Стенд БЖ 7/1 методы очистки воздуха от газообразных примесей, Стенд эффективность и качество освещения БЖ - 1М, Лабораторный стенд звукоизоляции и звукопоглощение БЖ-2М, Аквадистиллятор, Весы HL-100, Колбонагреватель LH-253-3-1000, Колбонагреватель, LH-253-3-500, Прибор Анион, Электроплитка, Лабораторный регулятор, рН-метр, иономер И-500, Иономер И 160 МИ, рН-метр милливольтметр, Мешалка магнитная, Баня БКЛ-М комбин., Набор посуды и принадлежностей, Мешалка магнитная с подогревом, Микроскоп,

Лабораторный стенд БЖ 6/2 Средства обеспечения электробезопасности,, Лабораторный стенд БЖ 6/1,. Лабораторный стенд БЖ 5М, Лабораторный стенд БЖ 3м (Защита от теплового излучения), Люксметр-пульсаметр БЖ-ЛМ для БЖ 1/1м, Эффективность и качество освещения БЖ 1м, Лабораторный стенд БЖ 6/2 (Эффективность защитного заземления и зануления), Комплект лаборатория ЭХБ, Экологический практикум комплект, КПЭ комплект практикум экологический, Метеомер, Дозиметр ДРГ-01-Т-1, Люксметр-яркомер, Пульсметр+яркомер, Люксметр+яркомер, Измеритель темп, влажности и скорости движ воздуха, Презиционный шумомер-анализатор спектра звука, Дозиметр Белла, Шумомер, Навигатор, Весы HL-200.