



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
 (ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**



«СОГЛАСОВАНО»  
 Руководитель ОП

Капустина А.А.  
 (Ф.И.О.)

« 05 » февраля 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Заведующий кафедрой

Капустина А.А.  
 (Ф.И.О.)

« 05 » февраля 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Химия окружающей среды

Направление подготовки 04.03.01 Химия

(фундаментальная химия)

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО практические занятия-18 час

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час .

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017г. №671.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и элементоорганической химии, протокол № 5 от «15» января 2021 г.

Заведующий кафедрой Капустина А.А.

Составители: Ковехова А.В.

Владивосток  
 2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий *кафедрой* \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: освоение основных физико-химических процессов, протекающих с участием абиотических компонентов биосферы в естественных условиях, и изменений в этих процессах, связанных с влиянием антропогенных факторов, а также изучение изменений химического состава окружающей среды и прогнозирование возможных экологических последствий таких изменений.

Задачи:

– изучение физико-химических процессов, протекающих в атмосфере в естественных условиях и в результате воздействия антропогенного воздействия;

– изучение физико-химических процессов, протекающих в гидросфере в естественных условиях и в результате воздействия антропогенного воздействия;

– изучение физико-химических процессов, протекающих в литосфере в естественных условиях и в результате воздействия антропогенного воздействия.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК -2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)
Технологический	ПК -5 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)
		ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологические испытания	работе по заданной форме

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знает</b> источники информации, необходимые для выполнения исследований в области химии окружающей среды
	<b>Умеет</b> работать с источниками информации по теме исследований в области химии окружающей среды
	<b>Владет</b> навыками использования научной информации при решении задач в области химии окружающей среды
ПК -5.1 Владет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	<b>Знает</b> правила поиска информации по тематике исследований в области химии окружающей среды в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)
	<b>Умеет</b> работать с базами данных для поиска информации по тематике исследований в области химии окружающей среды
	<b>Владет</b> навыками работы с базами данных по тематике исследований в области химии окружающей среды
ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	<b>Знает</b> правила написания и оформления литературного обзора по тематике исследований в области химии окружающей среды
	<b>Умеет</b> составлять литературный обзор по тематике исследований в области химии окружающей среды
	<b>Владет</b> навыками составления и написания литературного обзора по тематике исследований в области химии окружающей среды

## II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
----------	---

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Основные физико-химические процессы в атмосфере	7	16	-	8				УО-1, ПР-1
2	Раздел II. Основные физико-химические процессы в гидросфере	7	12	-	12	-	36	зачет	
3	Раздел III. Основные физико-химические процессы в почвенном слое»	7	8	-	16				
Итого:			36	-	36	-	36	зачет	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Раздел I. «Основные физико-химические процессы в атмосфере» (16 час.)**

**Тема 1. Загрязнение окружающей среды (4 час.)**

Определение химии окружающей среды. Негативное воздействие на окружающую среду. Классификация загрязнений окружающей среды. Загрязнение биосферы химическими загрязняющими веществами. Классификация загрязняющих веществ.

**Тема 2. Атмосфера Земли (2 час.)**

**Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением**

Состав и строение атмосферы. Квазипостоянные компоненты атмосферы. «Активные» примеси в атмосфере. Стратификация атмосферы. Строение Солнца. Коротковолновое излучение солнца. Основные химические реакции в ионосфере.

**Тема 3. Изменение озонового слоя (2 час.)**

Ультрафиолетовое излучение. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. Водородный, азотный, хлорный, бромный циклы озона. Классификация фреонов. Прерывание озоноразрушающих циклов. «Озоновая дыра» над Антарктидой.

#### **Тема 4. Химические процессы в тропосфере (4 час.)**

Процессы окисления примесей в тропосфере. Роль гидроксильного радикала в химических превращениях. Окисление углеводородов в тропосфере. Окисление метана в атмосфере. Окисление гомологов метана. Соединения азота в тропосфере. Атмосферные циклы соединений азота в тропосфере. Гемииоксид азота в атмосфере. Соединения серы в атмосфере. Атмосферные циклы соединений серы в тропосфере. Вода в тропосфере. Образование смога и фотохимического смога.

#### **Тема 5. Аэрозоли в атмосфере (4 час.)**

##### **Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением**

Классификация аэрозольных частиц по Юнге. Типы распределения аэрозольных частиц в тропосфере. Диспергационные аэрозоли, конденсационные аэрозоли. Процессы образования аэрозолей. Образование частиц с твердых поверхностей, прямой отрыв от поверхности. Образование частиц с поверхности океана. Образование частиц с поверхности океана. Выведение аэрозолей из атмосферы. Стратосферный аэрозоль.

#### **Раздел II. «Основные физико-химические процессы в гидросфере» (12 час.)**

##### **Тема 1 Состав гидросферы (2 час.)**

##### **Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением**

Аномальные свойства воды. Состав природных вод. Показатели качества природных вод. Закон Дитмара.

##### **Тема 2. Классификация природных вод (2 час.)**

Классификация природных вод по значению минерализации. Классификация по О.А. Алекину. Эвтрофикация водоемов.

##### **Тема 3. Формирование химического состава природных вод (2 час.)**

Факторы формирования химического состава природных вод. Физико-географические факторы формирования природных вод. Геологические факторы формирования природных вод. Биологические факторы формирования природных вод. Антропогенные факторы формирования природных вод. Физико-химические факторы формирования природных вод.

##### **Тема 4. Жесткость и щелочность природных вод (2 час.)**

Виды жесткости природных вод. Классификация природных вод по величине жесткости. Щелочность природных вод. Щелочной резерв.

##### **Тема 5. Формирование состава и кислотности атмосферных осадков и поверхностных вод (2 час.)**

Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Стадии закисления поверхностных водоемов. Соединения алюминия в процессах закисления поверхностных водоемов.

## **Тема 6. Загрязнение водных систем тяжелыми металлами (2 час.)**

### **Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением**

Процессы, определяющие формы существования тяжелых металлов в водной среде. Химическое равновесие в водных системах. Растворимость соединений металлов в водных системах. Комплексные соединения металлов в водных системах. Поведение металлов в бескислородных условиях.

## **Раздел III. «Основные физико-химические процессы в почвенном слое» (8 час.)**

**Тема 1. Литосфера (4 час.)** Строение литосферы. Структура земной коры. Кларк. Минералы и горные породы. Виды пород. Гипергенез и почвообразование. Элементный состав почв. Классификация органических веществ почвы.

**Тема 2. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах (4 час.)** Поглотительная способность почв. Катионообменная способность почв. Обменные катионы почв. Степень насыщения почв основаниями. Засоление почв. Коэффициент селективности катионного обмена. Закисление почв. Актуальная кислотность почв. Актуальная щелочность почв. Степень кислотности почвенных растворов. Степень щелочности почвенных растворов. Потенциальная кислотность почв. Обменная кислотность почв. Гидролитическая кислотность почв.

## **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические работы (36 часов)**

Практическая работа №1. Измерение концентрации диоксида серы в присутствии сульфатов в воздухе рабочей зоны (2 час.)

Практическая работа №2. Определение содержания аэрозоля едких щелочей в атмосферном воздухе (2 час.)

Практическая работа №3. Определение содержания аэрозоля серной кислоты в атмосферном воздухе (2 час.)

### **Интерактивная форма: работа в малых группах (2 час.)**

Практическая работа №4. Определение содержания оксидов азота в атмосферном воздухе (2 час.)

Практическая работа №5. Определения содержания сульфатов в воде турбидиметрическим методом (2 час.)

### **Интерактивная форма: работа в малых группах (2 час.)**

Практическая №6. Определение содержания общего железа в природных водах (2 час.)

### **Интерактивная форма: работа в малых группах (2 час.)**

Практическая работа №7. Определение кислотности природных вод и свободного диоксида углерода (2 час.)

Практическая работа №8. Определение жесткости природных вод (2 час.)

**Интерактивная форма: работа в малых группах (2 час.)**

Практическая работа №9. Определение хлор-иона в пресных водах аргентометрическим методом (2 час.)

Практическая работа №10. Определение азота аммонийного в природных водах (2 час.)

Практическая работа №11. Определение цветности природных вод (2 час.)

**Интерактивная форма: работа в малых группах (2 час.)**

Практическая работа №12. Определение актуальной кислотности почвы (2 час.)

**Интерактивная форма: работа в малых группах (2 час.)**

Практическая работа №13. Определение суммы поглощенных оснований в почве (2 час.)

Практическая работа №14. Определение потенциальной кислотности почв (2 час.)

Практическая работа №15. Определение обменного водорода и алюминия в почве (по Соколову) (2 час.)

**Интерактивная форма: работа в малых группах (2 часа)**

Практическая №16. Определение содержания гумуса в почве по методу Тюрина (2 час.)

Практическая работа №17. Определение содержания органических веществ в почве (2 час.)

**Интерактивная форма: работа в малых группах (2 часа)**

Практическая работа №18. Определение степени засоленности почв (2 час.) План-график самостоятельной работы

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график самостоятельной работы

№ п/п	Дата / сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	Неделя 1	Подготовка к практическим	2 часа	ПР-1



	Подготовка к собеседованию		УО-1
	Итого:	36	

## **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

### **Подготовка к практическим работам**

Практические работы в группах проводятся в соответствии с расписанием учебных занятий в университете в течение определенного времени. Для выполнения практических работ студент должен руководствоваться следующими положениями:

1) предварительно ознакомиться с графиком выполнения практических работ;

2) внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

3) по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе;

4) неподготовленные к работе студенты к выполнению практической работы не допускаются.

5) успешное выполнение лабораторных работ может быть достигнуто в том случае, если экспериментатор отчетливо представляет себе цель эксперимента и ожидаемые результаты, поэтому важным условием обстоятельности проводимых исследований является тщательная подготовка к практической работе.

### **Подготовка отчета по практической работе.**

По каждой выполненной работе в рабочей тетради составляют отчет, руководствуясь следующими положениями:

1) указать название и порядковый номер практической работы;

2) схемы, графики и таблицы чертить с соблюдением принятых стандартных условий обозначений;

3) отчет по каждой практической работе должен содержать краткое изложение теории, цель работы, используемое оборудование и реактивы, основные выводы.

Основной формой учета (контроля) успеваемости и знаний студентов является зачет. Зачет предусматривает следующую цель: оценить знания студента по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п. Готовиться к зачету необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного

семестра: вся работа студента на практических работах - это этапы подготовки студента к экзамену. На итоговом занятии проводится тестирование. Зачет выставляется по результатам выполнения практической работ и теста.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Подготовка к практическим работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по практическим работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Тестирование проводится письменно на итоговом занятии, оцениваются по пятибалльной системе.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Оценка «Отлично» – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «Хорошо» – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.

Однако допускается одна – две неточности в ответе.

Оценка «Удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры.

Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «Неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Основные физико-химические процессы в атмосфере	ПК -2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знает</b> источники информации, необходимые для выполнения исследований в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 1-16
			<b>Умеет</b> работать с источниками информации по теме исследований в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 17-27
	Раздел II. Основные физико-химические процессы в гидросфере		<b>Владеет</b> навыками использования научной информации при решении задач в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 28-37
	Раздел III. Основные физико-химические				

	процессы в почвенном слое				
2.	Раздел I. Основные физико-химические процессы в атмосфере	ПК -5.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	<b>Знает</b> правила поиска информации по тематике исследований в области химии окружающей среды в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 1-16
	Раздел II. Основные физико-химические процессы в гидросфере		<b>Умеет</b> работать с базами данных для поиска информации по тематике исследований в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 17-27
	Раздел III. Основные физико-химические процессы в почвенном слое		<b>Владеет</b> навыками работы с базами данных по тематике исследований в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 28-37
3.	Раздел I. Основные физико-химические процессы в атмосфере	ПК -5.2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме	<b>Знает</b> правила написания и оформления литературного обзора по тематике исследований в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 1-16
	Раздел II. Основные физико-химические процессы в гидросфере		<b>Умеет</b> составлять литературный обзор по тематике исследований в области химии окружающей	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 17-27

			среды		
	Раздел III. Основные физико-химические процессы в почвенном слое		Владеет навыками составления и написания литературного обзора по тематике по тематике исследований в области химии окружающей среды	УО-1, ПР-1	Вопросы к зачету 28-37

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Топалова, О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 160 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49635](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49635)

2. Стрелков А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 488 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/20495>

3. Исидоров В. А. Экологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В. А. Исидоров. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016. – 304 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/49802>

**Дополнительная литература**  
(электронные и печатные издания)

1. Егоров, В. В. Экологическая химия: учебное пособие для вузов / В. В. Егоров. – СПб.: Лань, 2009. – 181 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281955&theme=FEFU>

2. Реутов, В. А. Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами Института химии и прикладной экологии ДВГУ / В.А. Реутов. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2010. – 59 с.

[http://www.piboc.dvo.ru/tmp/pravila\\_oforml.pdf](http://www.piboc.dvo.ru/tmp/pravila_oforml.pdf)

3. Зилов, Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие [Электронный ресурс] : электронная версия / Е.А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – 148 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://window.edu.ru/resource/169/37169>.

4. Крупнова, Т.Г. Химия окружающей среды: Учебное пособие / Под ред. Ю.И.Сухарева [Электронный ресурс] : электронная версия / Т.Г. Крупнова. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. – Ч.1. – 37 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://window.edu.ru/resource/628/47628>.

5. Крупнова, Т.Г., Сухарев Ю.И. Химия окружающей среды: Учебное пособие [Электронный ресурс] : электронная версия / Т.Г. Крупнова, Ю.И. Сухарев – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – Ч.2. – 36 с.

Единое окно доступа к информационным ресурсам онлайн:

<http://window.edu.ru/resource/629/4762>.

6. Шабанова А. В. Методы контроля окружающей среды в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шабанова. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. – 209 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/20478>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»»: Сайт ЭБС:

<http://e.lanbook.com/>

2. Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза.  
Сайт ЭБС: <http://www.studentlibrary.ru/>

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com. Сайт ЭБС  
«Znanium.com»: <http://znanium.com/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При изучении дисциплины «Химия окружающей среды» студентам рекомендуется использовать информационно-справочные системы «Кодекс», «Консультант» и «Гарант».

### **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по дисциплине «Химия окружающей среды» включают:

- рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины;
- описание последовательности действий студента, или алгоритм изучения дисциплины;
- рекомендации по работе с литературой;
- рекомендации по подготовке к зачету.

При изучении дисциплины «Химия окружающей среды» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо знать основные положения курсов «Экология», «Физическая химия», «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Коллоидная химия».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь к преподавателю за консультацией. Регулярно отводите время для повторения материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

3. После изучения модуля рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины модуля, ответить на контрольные вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов. Такой

метод дает возможность самостоятельно проверить готовность к тестированию.

4. Особое внимание следует уделить выполнению практических работ. Практические работы имеют огромное значение для формирования практических навыков по дисциплине, поскольку большинство проблем промышленной экологии носят прикладной характер и непосредственно связаны с практической деятельностью хозяйствующих субъектов. Продолжительность практической работы – не менее 2-х академических часов. Структурными компонентами практического занятия являются:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная работа студентов;
- анализ и оценка выполнения студентами лабораторных работ.

Проведению практической работы должна предшествовать проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

5. Следует иметь в виду, что все модули дисциплины «Химия окружающей среды» являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем, не усвоив предыдущих.

6. Для изучения дисциплины «Химия окружающей среды» необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат дисциплины. При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения.

#### **Процесс изучения дисциплины включает в себя:**

1. Работу под руководством преподавателя (лекции, практические работы, консультации преподавателя).

Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает.

Практические работы направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения практических задач. Практические работы предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу.

2. Самостоятельная работа студента. К самостоятельной работе студентов в ходе изучения дисциплины «Химия окружающей среды» относят: подготовка к практическим работам; подготовка отчетов по практическим работам; изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; подготовка к экзамену. Распределение времени на выполнение различных видов самостоятельной работы приведено в Приложении 1.

Основной формой подготовки студентов к практическим занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой по следующей схеме: повторение лекционного материала, углубленное изучение рекомендуемых источников. Затем необходимо ответить на вопросы, указанные в методических указаниях. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю.

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация. Текущий контроль осуществляется в виде выполнения отчетов по практическим работам и устных ответов на контрольные вопросы в ходе рубежного контроля и позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины. Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем контрольных вопросов к экзамену; повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться.

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### **Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров	Помещение укомплектовано специализированной	Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise

Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	EDU
690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Для промежуточной аттестации используется зачет. Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия окружающей среды» проводится в виде теста.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем контрольных вопросов к зачету; повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Химия окружающей среды» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Химия окружающей среды» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ, собеседование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

В качестве средств текущей проверки используются:

Письменный контроль в форме тестового контроля -ПР-1.

Устный опрос в форме собеседования -УО-1.

### **Тестовые задания (промежуточная аттестация)**

по дисциплине «Химия окружающей среды»

- 1) Химия окружающей среды (экологическая химия) – это
- 2) Объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов – это
  - Природный объект
  - Антропогенный объект
  - Природно-антропогенный объект
- 3) Загрязнение, которое формируется на основе локальных загрязнений при увеличении их количества или пространственно-временных масштабов, называется
  - Локальное
  - Региональное
  - Глобальное
- 4) Ксенобиотики – это
- 5) Расположите слои атмосферы по порядку от поверхности Земли
  - мезосфера
  - стратосфера
  - тропосфера
  - термосфера
- 6) Где в солнце протекают термоядерные реакции
  - в лучистой зоне
  - в ядре
  - в короне
  - в хромосфере
- 7) Атмосферу солнца делят на:
  - лучистую зону
  - фотосферу
  - обращаящий слой
  - хромосферный слой

- конвективную зону
- 8) Энергия ионизации – это
- 9) Ионизирующее излучение, состоящее из частиц с массой отличной от нуля называется
- фотонным
  - корпускулярным
  - рентгеновским
- 10) Ионизирующее излучение, состоящее из заряженных частиц, имеющих кинетическую энергию достаточную для ионизации при столкновении, называется:
- первичным
  - вторичным
  - косвенно ионизирующим
  - непосредственно ионизирующим
- 11) Ионосфера земли включает:
- мезосферу
  - тропосферу
  - термосферу
  - стратосферу
- 12) Закончите реакцию  
 $O_3 + h\nu =$
- 13) Зона с максимальными значениями концентраций озона находится на высоте:
- 15 – 25 км
  - 20 – 25 км
  - 20 – 30 км
  - 15 – 30 км
- 14) Атмосферу, в зависимости от содержания озона делят на:
- 2 зоны
  - 3 зоны
  - 4 зоны
  - 5 зон
- 15) Закончите следующие реакции
- $O_2 + h\nu =$
  - $O_2 + O + M =$
  - $O_3 + O =$
- 16) Как называется следующая реакция
- $O_3 + O = 2O_2$
- 17) Напишите реакции «нулевого» цикла озона
- 18) Атом кислорода, принимающий участие в синтезе озона, находится:
- в основном состоянии
  - в возбужденном состоянии

19) Оксид и диоксид азота представляют опасность для озонового слоя, образуясь в:

- мезосфере
- стратосфере
- тропосфере

20) Большинство газообразных атмосферных примесей, выделяющихся в атмосферу с поверхности Земли из естественных источников, находятся:

- в восстановленной форме
- в окисленной форме
- в виде оксидов в низших степенях окисления ( $N_2O$ ,  $NO$ ).

21) Ведущую роль в процессах окисления, особенно в процессах, протекающих в газовой фазе, играют:

- нейтральные молекулы
- свободные радикалы
- ионы

22) Какой из следующих оксидов азота, образующихся в тропосфере представляет опасность для озонового слоя:

- закись азота
- оксид азота
- диоксид азота

23) Смог, вызванный загрязнением атмосферы выхлопными газами автотранспорта, называется

- Лос-Анджелеским
- Лондонским

24) Фото-химический смог – результат

- первичного загрязнения атмосферы
- вторичного загрязнения атмосферы

25) Перечислите аномальные свойства воды:

26) Факторы формирования химического состава природных вод, которые оказывают непосредственное влияние на химический состав воды и связаны с химическим составом контактирующих с данной природной водой веществ, называют:

- Косвенными
- Прямыми
- Опосредованными

27) Какой показатель характеризует способность данной воды перевести твердое вещество в раствор

- Показатель агрессивности
- Показатель неустойчивости
- Произведения растворимости

28) Эвтрофикация – это

29) Щелочность воды – это

30) Раздел Моховичича находится при переходе от:

- Слой А к слою В
- Слой В к слою С
- Слой С к слою D
- Слой D к слою E

31) Однородные по составу и строению природные химические соединения или однородные структуры, возникающие при различных химических и физико-химических процессах в земной коре, принято называть:

- Минералами
- Горными породами
- Почвой

32) Разрыхление коренных пород под действием кислорода воздуха, диоксида углерода, воды, органических кислот, сопровождающееся изменением их состава, называется:

- Химическим выветриванием
- Физическим выветриванием
- Почвообразованием

### **Критерии оценки тестовых заданий**

*Отметка "Отлично"*

Выбрано 100-86 % правильных вариантов ответов.

*Отметка "Хорошо"*

Выбрано 85-76 % правильных вариантов ответов.

*Отметка "Удовлетворительно"*

Выбрано 75-51 % правильных вариантов ответов.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

Выбрано 50 % и менее правильных вариантов ответов.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Химия окружающей среды»

1. Определение химии окружающей среды
2. Негативное воздействие на окружающую среду
3. Классификация загрязнений окружающей среды
4. Загрязнение биосферы химическими загрязняющими веществами
5. Классификация загрязняющих веществ
6. Квазипостоянные компоненты и «активные» примеси в атмосфере
7. Стратификация атмосферы
8. Виды ионизирующих излучений
9. Ультрафиолетовое излучение
10. Озон в атмосфере
11. Процессы образования и гибели озона в стратосфере

12. Водородный, азотный, хлорный, бромный циклы озона
13. Газообразные атмосферные примеси на высотах ниже тропопаузы
14. Роль гидроксильного радикала в химических превращениях атмосферных примесей
15. Роль гидропероксидного радикала в процессах окисления в тропосфере
16. Окисление углеводородов в тропосфере
17. Оксиды азота в тропосфере
18. Азотная кислота в атмосфере
19. Диоксид серы в тропосфере
20. Серная кислота в тропосфере
21. Вода в тропосфере
22. Аномальные свойства воды
23. Состав природных вод
24. Способы классификации природных вод Классификация природных вод по значению минерализации
25. Классификация природных вод по О.А. Алекину
26. Эвтрофикация водоемов
27. Основные процессы формирования химического состава природных вод
28. Жесткость природных вод
29. Щелочность природных вод
30. Процессы закисления поверхностных водоемов. Основные стадии
31. Процессы закисления поверхностных водоемов. Роль ионов алюминия
32. Строение литосферы
33. Содержание химических элементов в земной коре. Кларк. Кларк концентрации
34. Минералы и горные породы
35. Гипергенез и почвообразование
36. Фазовый состав почв
37. Элементный состав почв
38. Классификация органических веществ почвы
39. Поглощительная способность почв
40. Катионообменная способность почв
41. Обменные катионы почв.

### **Критерии оценки (устный ответ):**

Оценка «отлично» - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «хорошо» - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка «удовлетворительно» - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету**

по дисциплине «Химия окружающей среды»

- 1 Назовите виды негативного воздействия на окружающую среду
- 2 Приведите примеры классификации загрязнений окружающей среды
- 3 Назовите основные загрязняющие вещества биосферы
- 4 Какое бывает ультрафиолетовое излучение
- 5 Процессы образования и гибели озона в стратосфере
- 6 Водородный цикл озона
- 7 Азотный цикл озона
- 8 Хлорный цикл озона
- 9 Бромный цикл озона
- 10 Роль гидроксильного радикала в химических превращениях атмосферных примесей
- 11 Роль гидропероксидного радикала в процессах окисления в тропосфере

- 12 Окисление углеводородов в тропосфере
- 13 Оксиды азота в тропосфере
- 14 Азотная кислота в атмосфере
- 15 Диоксид серы в тропосфере
- 16 Серная кислота в тропосфере
- 17 Вода в тропосфере
- 18 Аномальные свойства воды
- 19 Состав природных вод
- 20 Способы классификации природных вод Классификация природных вод по значению минерализации
- 21 Классификация природных вод по О.А. Алекину
- 22 Эвтрофикация водоемов
- 23 Основные процессы формирования химического состава природных вод
- 24 Жесткость природных вод
- 25 Щелочность природных вод
- 26 Процессы закисления поверхностных водоемов. Основные стадии
- 27 Процессы закисления поверхностных водоемов. Роль ионов алюминия
- 28 Строение литосферы
- 29 Содержание химических элементов в земной коре. Кларк. Кларк концентрации
- 30 Минералы и горные породы
- 31 Гипергенез и почвообразование
- 32 Фазовый состав почв
- 33 Элементный состав почв
- 34 Классификация органических веществ почвы
- 35 Поглощительная способность почв
- 36 Катионообменная способность почв
- 37 Обменные катионы почв.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.