

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра прикладной океанографии и комплексного управления прибрежными зонами

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.03.01. Введение в химию природной среды

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

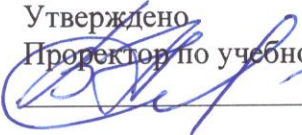
05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)
«Авиационная метеорология»

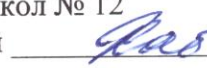
Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
 Ермакова Т.С.

Утверждено
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета Института гидрологии и океанологии
29.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
прикладной океанографии и комплексного
управления прибрежными зонами
22.06.2023, протокол № 12
И.о. зав. кафедрой  Хаймина О.В

Авторы-разработчики:
к.х.н. Коузова Н.И., к.г.н. Хаймина О.В.

Санкт-Петербург
2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — сформировать общепрофессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных знаний, умений и навыков по химии, необходимых для изучения и понимания химии природной среды.

Задачи:

1. Сформировать знание:
 - об основных химических понятиях и законах химии, основных положениях современной теории строения атома и теории химической связи;
 - о химических свойствах и генетической взаимосвязи основных классов неорганических веществ;
 - об основных закономерностях протекания химических процессов;
 - об основных понятиях и терминах химии природной среды;
 - о химическом составе атмосферы, гидросферы и литосферы;
 - о правилах проведения лабораторных химических исследований;
 - об основных теориях и концепции наук о Земле, а также естественнонаучных и математических основ.
2. Сформировать умение:
 - применять химические законы для количественного описания химических явлений и превращений;
 - на основании Периодического закона и строения электронных оболочек атомов прогнозировать свойства и реакционную способность химических элементов и их соединений;
 - применять фундаментальные знания химии для описания химических процессов, протекающих в геосферах;
 - применять правила техники безопасности и проведения качественного химического анализа при работе в химической лаборатории;
 - применять базовые знания естественнонаучного и математического циклов для анализа и решения профессиональных задач.
3. Сформировать владение:
 - химической терминологией, навыками работы с химической литературой, справочниками физико-химических величин;
 - навыками расчета энергетических характеристик химических процессов, прогнозирования направления их протекания;
 - навыками расчета химических равновесий в гомогенных и гетерогенных реакциях;
 - навыками записи химических реакций, протекающих в геосферах;
 - навыками качественного химического анализа водных растворов;
 - навыками подготовки отчета по результатам проведения лабораторного химического исследования;
 - методами научного исследования в области наук о Земле.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы. Модуль

«Естественнонаучный», изучается в 1 семестре для освоения общепрофессиональных компетенций.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимися на предыдущей ступени образования.

Изучается параллельно в 1 семестре дисциплиной «Геофизика».

Дисциплина необходима для изучения дисциплин модуля «Основы гидрометеорологии»: «Общая метеорология», «Общая гидрология» и «Общая океанология», может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, в преддипломной практике, а также при написании выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные теории и концепции наук о Земле, а также естественнонаучные и математические основы ОПК-1.2. Умеет применять базовые знания естественнонаучного и математического циклов для анализа и решения профессиональных задач ОПК-1.3. Владеет методами научного исследования в области наук о Земле	Знать: – основные химические понятия и законы химии, основные положения современной теории строения атома и теории химической связи; – химические свойства и генетическую взаимосвязь основных классов неорганических веществ; – основные закономерности протекания химических процессов; – основные понятия и термины химии природной среды; – химический состав атмосферы, гидросферы и литосферы; – правила проведения лабораторных химических исследований; – основные теории и концепции наук о Земле, а также естественнонаучные и математические основы. Уметь: – применять химические законы для количественного описания химических явлений и превращений; – на основании Периодического закона и строения электронных оболочек атомов прогнозировать свойства и реакционную способность химических элементов и их соединений; – применять фундаментальные знания химии для описания химических процессов, протекающих в геосферах;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
		– применять правила техники безопасности и проведения качественного химического анализа при работе в химической лаборатории; – применять базовые знания естественнонаучного и математического циклов для анализа и решения профессиональных задач. Владеть: – химической терминологией, навыками работы с химической литературой, справочниками физико-химических величин; – навыками расчета энергетических характеристик химических процессов, прогнозирования направления их протекания; – навыками расчета химических равновесий в гомогенных и гетерогенных реакциях; – навыками записи химических реакций, протекающих в геосферах; – навыками качественного химического анализа водных растворов; – навыками подготовки отчета по результатам проведения лабораторного химического исследования; – методами научного исследования в области наук о Земле.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет: 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	1 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	37	37
в том числе:	-	-
— лекции	12	12
— занятия семинарского типа:	24	24
— практические занятия	-	-
— лабораторные занятия	24	24
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	70,84	70,84

в том числе:	-	-
— курсовая работа	-	-
— контрольная работа	-	-
Контроль:	1,16	1,16
в том числе:		
текущий контроль успеваемости	1,0	1,0
промежуточная аттестация	0,16	0,16
Всего часов:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
1 семестр							
1	Тема 1. Основные химические понятия и законы химии. Типы химических реакций	2	10	22	Выполнение домашних заданий, лабораторных работ и письменное представление результатов. Решение задач. Тестирование.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК 1.3
2	Тема 2. Периодическая система, периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома.	2	4	12	Выполнение домашних заданий, лабораторных работ и письменное представление результатов. Решение задач. Тестирование.	ОПК-1	ОПК 1.1
3	Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции	2	4	12	Выполнение домашних заданий, лабораторных работ и письменное представление результатов. Решение задач. Тестирование.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК 1.3
	Текущий контроль успеваемости – 1,0						

№	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	СРС			
1 семестр							
4	Тема 4. Химическая связь и строение молекул	2	2	8	Выполнение домашних заданий, лабораторных работ и письменное представление результатов. Решение задач. Тестирование.	ОПК-1	ОПК-1.1
5	Тема 5. Энергетика химических процессов.	2	2	8	Выполнение домашних заданий, лабораторных работ и письменное представление результатов. Решение задач. Тестирование.	ОПК-1	ОПК-1.1
6	Тема 6. Химическая кинетика и химическое равновесие. Распространенность химических элементов в природной среде	2	2	8,84	Выполнение домашних заданий, лабораторных работ и письменное представление результатов. Решение задач. Тестирование.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Промежуточная аттестация – 0,16							
Итого		12	24	70,84			
Всего часов: 108							

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Основные химические понятия и законы химии. Типы химических реакций	Предмет химии. Химия, как область естествознания. История развития химии. Химический язык (символы, формулы, уравнения, понятия). Основные химические понятия. Основные законы химии (закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон Авогадро и др.). Основные классы неорганических веществ, их свойства и способы получения. Химические реакции. Кислотно-основное взаимодействие. Реакции ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1.1 ОПК-1.3
2	Тема 2. Периодическая система, периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома.	Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона. Представление о строении атома до Н. Бора. Теория Н. Бора. Элементы квантово-механического подхода к описанию строения атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правила	ОПК-1.1

№	Темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Хунда и Клечковского. Изображение электронных структур атомов химических элементов с помощью электронных схем и электронных формул. Периодический закон в свете представления о строении атома (порядковый номер, номер периода, номер группы, причина периодического характера изменения свойств элементов, полные и неполные электронные аналоги, <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -элементы периодической системы, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность). Закономерности изменения свойств химических элементов периодической системы. Развитие периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.	
3	Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции - наиболее распространенный тип реакций в природной среде. Понятие окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Типичные окислители, типичные восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Типы ОВР. Направление протекания ОВР.	ОПК 1.1 ОПК 1.3
4	Тема 4. Химическая связь и строение молекул	Понятие химической связи. Типы химической связи. Ионная, ковалентная (неполярная, полярная). Полярность связи и полярность молекул. Степень окисления элементов в соединении. Способы образования ковалентной связи. Образование связи за счет неспаренных электронов. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Современные представления о химической связи. Строение молекул. Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи. σ - и π -связь. Направленность ковалентной связи. Гибридизация орбиталей. Металлическая связь. Водородная связь. Силы межмолекулярного взаимодействия и агрегатное состояние вещества. Вода, как растворитель (состав, строение и свойства воды).	ОПК 1.1
5	Тема 5. Энергетика химических процессов.	Основные понятия термохимии и химической термодинамики. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Изотермические, изоох-рические, изобарические процессы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Стандартные условия. Теплота образования и энтальпия образования химических веществ. Термохимические уравнения химических реакций. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты. Элементы химической термодинамики. Энтропия и её изменение в химических процессах. Стандартная энтропия и энтропия образования веществ. Свободная энергия (изобарно-изотермический потенциал). Направление протекания химических реакций.	ОПК 1.1
6	Тема 6. Химическая кинетика и химическое равновесие. Распространенность химических элементов в природной среде	Понятие химической кинетики. Фаза. Гомогенные и гетерогенные реакции. Средняя и истинная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Влияние природы реагирующих веществ. Энергия активации. Влияние концентраций реагирующих веществ и давления на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Влияние температуры на скорость реакции. Правило	ОПК 1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

№	Темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Вант-Гоффа. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизмы химических реакций. Простые и сложные реакции. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Понятие «кларк». Распространенность химических элементов в природной среде. Геохимические классификации химических элементов. Химический состав атмосферы. Химический состав гидросферы. Понятие «геохимический барьер». Факторы, определяющие распространенность и формы существования химических элементов в природной среде. Водородный показатель, как важнейшая характеристика состояния природной среды. Кислотно-основные индикаторы. Методы определения pH растворов (атмосферных осадков, природных вод и вытяжек из почв).	

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
1 семестр			
1	Лабораторное работа №1. Основные классы неорганических веществ. Решение задач	4	2
1	Лабораторное работа № 2. Кислотно-основное взаимодействие. Решение задач	6	4
1	Лабораторная работа №3. Реакции ионного обмена. Решение задач	6	4
1	Лабораторная работа №4. Реакции ионного обмена.	6	4
1	Лабораторная работа №5. Основные химические понятия и законы химии. Решение задач.	6	4
2	Лабораторная работа №6. Периодическая система химических элементов и строение атома. Решение задач	6	4
2	Лабораторная работа №7. Характеристика химического элемента на основании его положения в Периодической системе химических элементов. Решение задач	6	4
3	Лабораторная работа №8. Окислительно-восстановительные реакции. Решение задач	6	4
3	Лабораторная работа №9. Окислительно-восстановительные реакции	6	4
4	Лабораторная работа №10. Химическая связь и строение вещества. Фазовая диаграмма воды. Решение задач.	6	4
5	Лабораторная работа №11. Основы химической кинетики. Решение задач	6	4
6	Лабораторная работа №12. «Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы».	6	4
	Всего:	70	46

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Введение в химию природной среды» в системе Sakai [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sakai.rshu.ru:8080/portal/site/d823018d-7a7e-4647-aca0-1dcbaebaf2f5>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
– Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр	100
– Максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля:	100
в том числе максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень критерии оценивания портфолио из заданий текущего контроля и ответов на вопросы по лабораторным работам представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: анализ портфолио выполненных заданий текущего контроля, ответы на вопросы по лабораторным работам.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-20
Итого:	100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	1	4
1.1.1	Тест «Строение атома. Периодическая система химических элементов. Химическая связь» (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	1	4
1.2	Выполнение лабораторных работ № 1 – 3:	12	36
1.2.1	Лабораторная работа №1. Реакции ионного обмена.	1	4

	(Min – подготовлен отчет по лабораторной работе, max – выполнена лабораторная работа и подготовлен отчет по лабораторной работе).		
1.2.2	Лабораторная работа №2. Окислительно-восстановительные реакции. (Min – подготовлен отчет по лабораторной работе, max – выполнена лабораторная работа и подготовлен отчет по лабораторной работе).	1	4
1.2.3	Лабораторная работа №3. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы (Min – подготовлен отчет по лабораторной работе, max – выполнена лабораторная работа и подготовлен отчет по лабораторной работе).	1	4
1.3	Выполнение типовых домашних заданий №1 и №3	2	4
1.3.1	Домашнее задание №1 «Основные классы неорганических веществ» (Min – представлена общая схема, max – представлена общая схема, приведены примеры и определения).	1	4
1.3.3	Домашнее задание №3 «Кислотно-основное взаимодействие» (Min – корректно приведены не менее 50% химические реакции, max - корректно приведены все химические реакции и даны пояснения).	1	4
1.4	Тестирование	1	4
1.4.1.	Тест «Химическая кинетика и химическое равновесие»	1	4
1.4.2	Тестирование «Введение в химию атмосферы»	1	4
Итого баллов по обязательной части		8	40
2. Вариативная (элективная) часть			
2.1	Самостоятельное тестирование	2	12
2.1.1	Тестирование «Введение в химию гидросферы»	1	6
2.1.2	Тестирование «Введение в химию литосферы»	1	6
2.2	Решение задач по теме на лабораторных занятиях у доски и в аудитории	11	22
2.2.1	Основные классы неорганических веществ. Решение задач	1	2
2.2.2	Кислотно-основное взаимодействие. Решение задач	1	2
2.2.3	Реакции ионного обмена. Решение задач	1	2
2.2.4	Основные химические понятия и законы химии. Решение задач	1	2
2.2.5	Периодическая система химических элементов и строение атома. Решение задач	1	2
2.2.6	Характеристика химического элемента на основании его положения в Периодической системе химических элементов. Решение задач	1	2
2.2.7	Окислительно-восстановительные реакции. Решение задач	1	2
2.2.8	Химическая связь и строение вещества. Фазовая диаграмма воды. Решение задач.	1	2
2.2.9	Основы химической кинетики. Решение задач	1	2
2.2.10	Химическое равновесие. Решение задач	1	2
2.2.11	Характеристики химического состава геосфер: водородный показатель (pH). Решение задач	1	2
2.3	Выполнение типовых домашних заданий №2, №4, №5	3	15
2.3.1	Домашнее задание №2 «Неорганические вещества и их номенклатура» (Min – корректно приведены химические формулы не менее 50 % веществ, max - корректно приведены все формулы химических веществ и указаны названия веществ).	1	5
2.3.2	Домашнее задание №4 «Реакции ионного обмена» (Min – корректно приведены не менее 40% химических реакции, max - корректно приведены все химические реакции и даны пояснения).	1	5
2.3.3	Домашнее задание №5 «Окислительно-восстановительные реакции» (Min – корректно приведены не менее 40% химических реакции, max - корректно приведены все химические реакции и даны пояснения).	1	5

2.4	Участие в олимпиаде химии	2	55
2.4.1	участник внутривузовской олимпиады	2	2
2.4.2	призер внутривузовской олимпиады	5	5
2.4.3	участие в межвузовской олимпиаде	3	3
2.4.4	призер межвузовской олимпиады	20	10
2.4.5	участие в национальной олимпиаде	5	5
2.4.6	призер национальной олимпиады	30	40
2.9	Участие в грантах, конкурсах технологического предпринимательства, стартап-проектах и иное по темам изучаемой дисциплины(не более двух проектов)	20	60
2.9.1	Участие в стартап-проекте, связанном по теме изучаемой дисциплиной	20	20
2.9.2	Участник Акселерационная программа/ гранта/проект Росмолодежи	20	20
2.9.3	Победитель Акселерационная программа/ гранта/проект Росмолодежи	40	40
2.10	Обучение на массовых онлайн-курсах по теме изучаемой дисциплины с предоставлением сертификата	10	60
2.10.1	Свидетельство о прохождении объёмом до 36 часов	10	10
2.10.2	Свидетельство о прохождении объёмом до 72 часов	20	20
2.10.3	Свидетельство о прохождении объёмом более 200 часов	30	30
2.11	Освоение дополнительной образовательной программы по теме изучаемой дисциплины	10	60
2.11.1	Справка об обучении о прохождении объёмом до 36 часов	10	10
2.11.2	Справка об обучении о прохождении объёмом до 72 часов	20	20
2.11.3	Справка об обучении о прохождении объёмом более 200 часов	30	30
2.12	Промежуточная аттестация по изучаемой дисциплине	0	20
	Итого баллов по вариативной части	28	60
	Итого баллов по дисциплине	40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Введение в химию природной среды».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие / Н. С. Ахметов. — 13-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с.
2. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т : учебник для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 19-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 729 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru/bcode/388983>

3. Геохимия окружающей среды. Практикум. /Сост.: М.М. Мансуров. — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2022. — 48 с. [Текст] . — Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_d9bbdd17e08748f4a4e27b477f2884c7.pdf
4. Коузова Н.И., Хаймина О.В. Окислительно–восстановительные реакции. Учебное пособие. — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2022. — 48 с. — Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_60c3774cba4d4f619dc854ee5a3d8ff4.pdf
5. Апариев А.И., Казакова А.А. Химия. Сборник задач и упражнений: учебно-методическое пособие. — г. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. — 80 с.

Дополнительная литература

1. Степанова Е.В., Степанов А.И. Химия. Учебно-методическое пособие. – СПб.: РГГМУ, 2018. — 248 с. — Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_7bc7184078ae4060a1a897c84e0b3b4f.pdf
2. Степанова Е.В. Химия: Учебное пособие. — СПб.: РГГМУ, 2014. — 156 с. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_d5fb0ecd2a1b4118b443847a8b0db8c7.pdf
3. Степанова Е.В. Введение в химию природной среды. Учебное пособие. — СПб.: РГГМУ, 2006. — 123 с. — Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_1aa28d5d29cc4deca48123b4ddcefaee.PDF
4. Алексеенко В.А., Бузмаков С.А., Панин М.С. Геохимия окружающей среды: учеб. пособие для вузов. — Пермь, 2013. — 494 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии. Режим доступа: <http://www.chemnet.ru>
7. КонТрен – Химия для всех: учебно-информационный сайт. Режим доступа: <http://kontren.narod.ru/>
8. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
9. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.7-zip.org/>
2. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://farmanager.com/>
3. Офисный пакет: OpenOffice [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.openoffice.org/ru/>

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн, Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

3. Инженерный справочник. Таблицы DPVA. Режим доступа: <https://dpva.ru/Guide/GuideChemistry/>
4. WebElements: онлайн-справочник химических элементов. Режим доступа: <http://webelements.narod.ru>.

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>
2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектована специализированной мебелью.

Учебная лаборатория химии природной сред, оснащенная специальной мебелью и оборудованием для проведения химических исследований и учебных занятий.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено аквадистиллятором, вытяжными шкафами, холодильниками, шкафами для хранения реактивов, специальной мебелью, и предназначено для предварительной подготовки к проведению лабораторных работ инженерным персоналом лаборатории, наборов химической посуды и реактивов для проведения качественного и количественного химического анализа.

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.