

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

Рабочая программа дисциплины

ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ АТМОСФЕРЫ

Основная профессиональная образовательная программа высшего
образования по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль): «Метеорология»

Уровень:

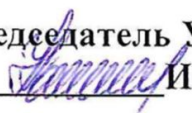
Бакалавриат

Форма обучения

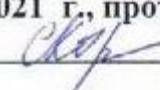
Очная



Согласовано
Руководитель ОПОП


Абанников В.Н.

Председатель УМС

И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
"19" мая 2021 г., протокол №8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
_____ 15.04. _____ 2021 г., протокол № 9 _____
Зав. кафедрой  Королькова С.В.

Авторы-разработчики:
 
Эстрин Э.Р. Королькова С.В.

Санкт-Петербург 2021

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Введение в химию атмосферы» - формирование у студентов необходимого объема знаний и практических навыков в области химии для решения профессиональных задач в процессе их будущей профессиональной деятельности, формирование общего химического мировоззрения и понимания сущности химических реакций, характерных для природной среды.

Основные задачи дисциплины:

- изучение студентами основ химии и химических процессов;
- освоение студентами материала по строению и свойствам вещества,
- использование студентами знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, в т.ч. в атмосфере;
- освоение общих представлений о химических системах, химической термодинамике и кинетике, реакционной способности веществ и их идентификации;
- формирование у студентов способности и готовности использовать знание основных законов химии в профессиональной деятельности,
- формирование навыков проведения экспериментальных работ в химической лаборатории, освоение основ лабораторной техники, применение навыков лабораторных исследований в профессиональной сфере.
- приобретение теоретической базы химических знаний для фундаментальных исследований и прикладного анализа климатических изменений, мониторинга атмосферы и развития новых подходов к составлению синоптических прогнозов;
- формирование химического мышления для разработки физико-математических моделей общей циркуляции атмосферы и климата, включая взаимодействие атмосферы и океана, в их сопоставлении с наблюдениями, анализе чувствительности к различным природным факторам;
- изучение физических и химических закономерностей для описания процессов, протекающих в атмосфере и при ее взаимодействии с земной поверхностью и биосферой.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Введение в химию атмосферы» для направления подготовки 05.03.05 05.03.05 **Гидрометеорология**, профиль **Метеорология**, относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина читается для очной формы обучения в 1 семестре 1-го курса.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции профессиональных компетенций ПК-2.

Таблица 1

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен	ПК-2.1 Осуществляет анализ	Знать: - номенклатуру и химические

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
<p>анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности</p>	<p>явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных</p>	<p>свойства основных классов неорганических соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - электронное строение атома, зависимость свойств элементов от строения их атомов, Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева как графическое выражение Периодического закона; - типы и способы образования химической связи; - основы термодинамики и химической кинетики; - способы выражения концентраций растворов, свойства растворов электролитов и неэлектролитов; - химический состав атмосферы Земли, особенности протекания химических процессов в атмосфере; - основные природные и антропогенные источники появления и миграции примесных веществ в атмосфере <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять уравнения химических реакций в соответствии с классом изучаемого химического соединения; – составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций для изучаемых классов химических соединений; – рассчитывать основные параметры изучаемых объектов и явлений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – записью химических терминов, формул, символов, знаков и индексов, уравнений химических реакций; – методами химических расчетов

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
		<p>в рамках рабочей программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с химической учебной, научной и справочной литературой; – методами работы с лабораторной техникой, оборудованием, химическими реактивами, навыками проведения несложных химических экспериментов, адекватных решениям профессиональных задач в области химии атмосферы.

4. Структура и содержание дисциплины «Введение в химию атмосферы»

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий)	108
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	14
лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа (СРС)	66
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен

4.2. Структура дисциплины «Введение в химию атмосферы»

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.					Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Ры достигнута компетенция
		Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
1	Основные понятия и законы химии	5	2	2	2	6	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, проверка лабораторных работ	ПК-2	ПК-2.1
2	Строение атома и структура Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, строение атомных ядер, радиоактивность	5	2	2	2	10	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, проверка лабораторных работ	ПК-2	ПК-2.1
3	Основные классы неорганических веществ	5	2	2	2	10	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, проверка лабораторных работ	ПК-2	ПК-2.1
4	Химическая связь. Основные закономерности протекания химических реакций. Основы термодинамики и химической кинетики	5	2	2	2	10	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, проверка лабораторных работ	ПК-2	ПК-2.1
5	Общие сведения о растворах, способы выражения концентраций растворов	5	2	2	2	10	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, проверка лабораторных работ	ПК-2	ПК-2.1
6	Окислительно-восстановительные	5	2	2	2	10	Устный опрос с обсуждением, проверка	ПК-2	ПК-2.1

	реакции						конспекта лекций, проверка лабораторных работ		
7	Химический состав атмосферы, газы и вода в атмосфере, химические процессы в атмосфере	5	2	2	2	10	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа, проверка лабораторных работ	ПК-2	ПК-2.1
			14	14	14	66			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Химическая посуда и приборы

Химия как раздел естествознания, изучающий процессы превращения веществ и химическую форму движения материи.

Основные химические понятия: атом, молекула, моль, эквивалент, химическая реакция. Основные законы химии: закон Авогадро, закон сохранения массы, закон эквивалентов и др.

Тема 2. Строение атома и структура Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, строение атомных ядер, радиоактивность

Периодический закон как основа периодической классификации химических элементов. Современные представления о строении атома. Квантовые числа, их физический смысл. Энергия электронов в атоме. Схема квантования энергии электронов по уровням и подуровням. Принцип Паули. Правила Хунда и Клечковского. Понятия о формах электронных облаков: s-, p-, d-, f-элементы, понятие об электронных аналогах. Связь между структурой ПСЭ и строением атома. Физический смысл номера группы, номера периода. Периодичность кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений. Положение в ПСЭ главных элементов гидросферы, атмосферы, биогенных и радиоактивных элементов. Периодичность измерения атомных и ионных радиусов, степени окисления атомов элементов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность; их зависимость от положения элемента в ПСЭ.

Тема 3. Основные классы неорганических веществ

Свойства основных классов неорганических соединений. Номенклатура основных классов неорганических соединений. Оксиды, основания, кислоты, соли. Основные химические реакции.

Тема 4. Химическая связь

Типы химической связи (ковалентная, ионная, водородная). Валентные электроны. Нормальное и возбужденное состояние электронов в атоме. Энергетические и геометрические параметры химической связи. Теория химической связи в методе валентных связей (МВС). Обменный и донорно-акцепторный способы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи (прочность, длина, направленность, кратность, насыщаемость). Понятие о ковалентности элемента. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент молекулы. Теория гибридизации электронных орбиталей и геометрия молекул. Сигма- и пи- связи. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Свойства ионной связи. Водородная связь и аномальные свойства воды. Сравнительная устойчивость основных природных компонентов. Поляризация

молекул и межмолекулярные связи взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса). Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, ионная, молекулярная).

Основные закономерности протекания химических реакций. Основы термодинамики и химической кинетики

Основы химической термодинамики. Основные понятия термодинамики: химическая система, ее начальное и конечное состояние, параметры системы, функция состояния. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия как функции состояния системы. Изохорные и изобарные процессы. Экзо- и эндотермические процессы. Стандартные условия. Энтальпии и энтропии образования химических веществ. Свободная энергия Гиббса. Закон Гесса. Критерии самопроизвольного протекания химических процессов на основании расчетов изменения термодинамических функций состояния.

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости и ее физический смысл. Применение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем. Сложные реакции: параллельные, последовательные, сопряженные, цепные. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа и область его применения. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химического процесса. Активированный комплекс. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Химическое равновесие. Обратимые и практически необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее физический смысл. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовая диаграмма воды. Правило фаз Гиббса. Примеры гомогенных и гетерогенных равновесных процессов в природной среде.

Тема 5. Общие сведения о растворах. Жидкие и твердые растворы. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя, растворенного вещества, давления и температуры. Растворимость газов.

Способы выражения концентраций растворов (молярная, моляльная, массовая доля, мольная доля, молярная концентрация эквивалента). Минерализация и соленость природных растворов.

Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Деление электролитов на сильные и слабые по степени диссоциации. Константа диссоциации. Связь между константой диссоциации и степенью диссоциации – закон разбавления Оствальда. Особенности применения законов неэлектролитов к разбавленным растворам электролитов. Изотонический коэффициент. Уравнение связи между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований. Диссоциация амфотерных электролитов. Состояние сильных электролитов в растворе. Понятие об активности ионов, коэффициенте активности, ионной силе растворов.

Ионное произведение воды, водородный показатель.

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Методы определения pH растворов.

Обменные реакции в растворах. Направление реакций обмена в растворах электролитов. Составление молекулярных и ионно-молекулярных уравнений реакций обмена.

Произведение растворимости. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР) и его практическое значение.

Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Необратимый гидролиз. Гидролиз солей многовалентных ионов.

Расчет pH в растворах солей, подвергающихся гидролизу. Значение гидролиза для характеристики кислотности природных вод и атмосферных осадков.

Комплексные соединения. Состав и номенклатура комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений.

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции

Определение степени окисленности элемента в соединении. Окислители, восстановители; вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Тема 7. Химический состав атмосферы, газы и вода в атмосфере, химические процессы в атмосфере. Происхождение и эволюция атмосферы. Современный состав атмосферы. Влияние антропогенных факторов на состав атмосферы. Азот, содержание азота в атмосфере. Круговорот азота в природе. Распределение с высотой. Условия диссоциации азота. Оксиды азота. Кислород в атмосфере, происхождение и содержание. Гео-химическая роль кислорода. Инертные газы в атмосфере, происхождение и содержание. Соединения углерода в атмосфере. Углекислый газ и оксид углерода (II). Методы индикации соединений углерода (II) и (IV) в атмосфере. Углеводороды в атмосфере, источники поступления, химические свойств. Водород в атмосфере, источники поступления, стоки. Свойства водорода. Распределение водорода с высотой. Содержание гидридов в атмосфере (фосфина, арсина, борана, галогеноводородов). Роль Мирового океана в регулировании газового состава атмосферы. Вода в атмосфере. Источники минерализации атмосферных осадков. Химический состав атмосферных осадков.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

Содержание практических занятий

№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	1	Основные законы химии	2	2
2	2	Строение атома и структура Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, строение атомных ядер, радиоактивность	2	2
3	3	Основные классы неорганических веществ	2	2
4	4	Химическая связь. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики	2	2
5	5,6	Общие сведения о растворах, способы выражения концентраций растворов. Окислительно-восстановительные реакции	2	2
6	7	Химия атмосферы и атмосферных осадков	2	2
7	1-7	Обобщающее занятие. Контрольная работа	2	2

Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	1	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Химическая посуда и приборы.	2	2
2	3	Получение и химические свойства оксидов, гидроксидов и солей	2	2
3	3,7	Качественная характеристика окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений	2	2
4	6	Реакции обмена в растворах электролитов	2	2
5	6	Растворимость. Произведение растворимости	2	2
6	6	Водородный показатель. Гидролиз солей	2	2
7	6	Комплексные соединения	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Введение в химию атмосферы»

Дисциплина предполагает самостоятельную работу студентов с конспектами лекций, литературными источниками по теме изучаемой учебной дисциплины, включая учебники, учебные пособия, монографии справочно-информационные материалы, нормативно-техническую документацию (например, СанПиН), источники сети Интернет, содержащие необходимые для изучения материалы.

Студентам рекомендуется обращаться к электронно-библиотечным системам, которые содержат много ценных источников (см. п.8.4).

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

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

Максимальное количество баллов по дисциплине – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий – 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

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

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен в 1-м семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Форма проведения экзамена – в устной форме по билетам.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНАМ:

ПК-2.1

1. Предмет изучения химии как науки, основные определения и понятия. Основные законы химии (обзор), номенклатура химических соединений.
2. Химия как раздел естествознания, изучающая процессы превращения веществ и химической формы движения материи. Основные химические понятия: атом, молекула, моль, эквивалент, химическая реакция, химическая связь.
3. Основные законы химии: закон Авогадро, закон сохранения массы, закон эквивалентов и др.
4. Классы неорганических соединений. Свойства основных классов неорганических соединений.
5. Оксиды. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства
6. Гидроксиды. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства
7. Кислоты. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства
8. Соли. Классификация, номенклатура, физические и химические свойства.
9. Основные газовые законы, закон Авогадро, мольный объем газа, парциальное давление.
10. Периодический закон Д.И.Менделеева и основа периодической классификации химических элементов.
- 11.Связь между структурой Периодической системы элементов (ПСЭ) и строением атома.
12. Современные представления о строении атома. Квантовые числа, их физический смысл.
13. Энергия электронов в атоме. Схема квантования энергии электронов по уровням и подуровням.
14. Принцип Паули. Правила Хунда и Клечковского. Понятия о формах электронных облаков: s-, p-, d-, f – элементы, понятие об электронных аналогах.
15. Физический смысл номера группы, номера периода. Периодичность кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений. Периодичность измерения атомных и ионных радиусов, степени окисления элементов.
16. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность; их зависимость от положения элемента в ПСЭ.
17. Строение атомных ядер. Радиоактивность, единицы измерения, ядерные реакции. Понятие периода полураспада. Понятия радионуклидов, изотопов, изобаров, изотонов, массового числа, дефекта масс.
18. Основные виды радиоактивных распадов. Схемы, примеры. Ядерный синтез.
19. Стандартная модель Вселенной. Фундаментальные физические взаимодействия, элементарные частицы, фермионы, бозоны. Фундаментальные физические константы.
20. Кларки элементов. Распространение химических элементов, биогенные, редкие и рассеянные элементы, Положение в ПСЭ главных элементов литосферы, гидросферы, атмосферы, биогенных и радиоактивных элементов.

20. Химическая связь. Типы химической связи (ковалентная, ионная, водородная). Валентные электроны. Нормальное и возбужденное состояние электронов в атоме.
21. Энергетические и геометрические параметры химической связи. Теория химической связи в методе валентных связей (МВС).
22. Свойства ковалентной связи (прочность, длина, направленность, кратность, насыщаемость). Понятие о ковалентности элемента. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент молекулы.
23. Теория гибридизации электронных орбиталей и геометрия молекул. Сигма- и пи-связи.
24. Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие и разрыхляющие МО.
25. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Свойства ионной связи. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, ионная, молекулярная).
26. Водородная связь и аномальные свойства воды. Поляризация молекул и межмолекулярные связи взаимодействия (Силы Ван-дер-Ваальса).
27. Тепловой эффект химической реакции. Энергетика химических реакций. Функции состояния системы и их физический смысл. Экзотермические и эндотермические реакции.
28. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения и расчеты. Направленность протекания химических реакций.
29. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Катализ. Правило Вант-Гоффа.
30. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.
31. Растворы. Способы выражения концентрации растворенного вещества
32. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Произведение растворимости. Насыщенные растворы.
33. Электролиты. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
34. Слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.
35. Сильные электролиты. Активность ионов и ионная сила.
36. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотность водных растворов в живой и неживой природе
37. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Константа и степень гидролиза.
38. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители.
39. Структура атмосферы, ее вертикальное строение. Химический состав атмосферного воздуха. Зависимость содержания водяного пара от температуры. Роль процессов перемешивания в атмосфере.
40. Источники загрязнения атмосферы, природные и антропогенные, их влияние на состав атмосферы и химические реакции, протекающие в ней.
41. Реакционная способность следовых веществ в атмосфере, приводящая к изменению химического состава атмосферы. Химические реакции разрушения озонового слоя Земли.
42. Химический состав атмосферных осадков. Минерализация и ионный состав атмосферных осадков. Зональность химического состава атмосферных осадков.

43. Происхождение и формирование состава атмосферных осадков. Образование аэрозолей и их активность.
44. Химический состав капель и ледяных кристаллов в облаке, туманов. Источники аэрозолей в атмосфере, природные и антропогенные, их происхождение. Химические реакции в аэрозолях.
45. Закисление осадков вследствие образования кислот при взаимодействии серосодержащих и азотсодержащих газов с водяными каплями облаков.
46. Влияние хозяйственной деятельности человека на образование кислотных дождей.
47. Образование кислотных дождей и их влияние на состояние окружающей среды
48. Изотопный состав осадков.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Устный опрос с обсуждением	0-10
Проверка конспекта лекций	0-10
Проверка лабораторных работ	0-20
Контрольная работа	0-20
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические указания 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 рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Введение в химию атмосферы».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения материала рекомендуется использовать конспекты лекций по дисциплине «Введение в химию атмосферы», ресурсы ИНТЕРНЕТ, учебники.

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2013. – 728 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 240 с.
3. Дурягина Е.Г., Гончаров А.В. Химия: классы неорганических соединений: Учебно-методическое пособие. – СПб: РГГМУ, 2008. – 48с. | - ЭБС *ГидроМетеоОнлайн*

б) Дополнительная литература

1. Никаноров А.М. Гидрохимия: учебник. – Л.: Гидрометеоиздат, 2001. – 444 с. – ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-090539.pdf
2. Позднякова А.И. Практическое руководство по проведению гидрохимического анализа на лабораторных занятиях по курсу "Химия". Учебно-методическое пособие для ВУЗов. – СПб: Изд-во РГГМУ, 2019. – 112 с. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». - Режим доступа: [rid_c2dca8635c9d44ee98d00a3938ffdd74.pdf \(rshu.ru\)](http://elibrary.rshu.ru/rid_c2dca8635c9d44ee98d00a3938ffdd74.pdf)
3. Елфимов В.И. Основы общей химии: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256с. (ЭБС Znanium.com) [Учебное пособие «Основы общей химии», \(Елфимов Валерий Иванович\), Инфра-М. —| Электронно-библиотечная система Znanium](http://elibrary.znanium.com/uchebnoe-posobie-«osnovy-obshchey-khimii»-(elfimov-valeriy-ivanovich)-infra-m-—-elektronno-bibliotечная-система-znanium)

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

[Chemistry-chemists.com](http://chemistry-chemists.com) – Химическая библиотека

[HimEge.ru](http://himege.ru) – Образовательный портал

hemi.nsu.ru – Основы химии. Интернет-учебник

<http://www.college.ru> – сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам

<http://www.edu.ru> Справочная система Российское образование – Федеральный портал – сборник электронных ресурсов на этом портале по естественнонаучной тематике

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

[Система ГАРАНТ \(garant.ru\)](http://garant.ru) Система ГАРАНТ (garant.ru) – справочная система

8.3. Перечень программного обеспечения.

Операционная система Microsoft® Windows и пакет прикладных программ Microsoft® Office.

8.4. Перечень информационных справочных систем.

СПС Консультант Плюс: ["Консультант Плюс" - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты \(consultant.ru\)](http://www.consultant.ru)

8.5. Перечень профессиональных баз данных, информационно-справочных и поисковых системы, электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. «Электронная библиотека «ГидроМетеоОнлайн», свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620609 (Зарегистрировано в Реестре баз данных 22

июня 2012 г.) <http://elib.rshu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, микроскопами, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Компьютер для демонстрации презентаций с использованием проекционного оборудования.

Учебная лаборатория химии природной среды (для лабораторных занятий) – укомплектованная учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, лабораторные работы проводятся с использованием специализированной лабораторной мебели, лабораторных приборов (рН-метр, КФК-2), химических реактивов, лабораторных установок. Посадочных мест - 15. В лаборатории установлена специализированная лабораторная мебель (лабораторные столы с технологическими приставками, лабораторные табуреты, шкафы для лабораторной посуды), стол-мойка, доска меловая, вытяжной шкаф.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Читальные залы библиотеки и информационно-вычислительного центра (ИВЦ) для самостоятельной работы студентов, доступом к сети Интернет и электронно-библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях-дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются соответствующими слайд-презентациями.

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.