

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Султанова Э.Д. (кафедра органической и медицинской химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), elsultanova123@gmail.com ; доцент, к.н. Ханнанов А.А. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), AANannanov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

общие закономерности протекания химических реакций в газах, растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики, кинетики и электрохимии

Должен уметь:

обладать теоретическими знаниями о строении атомов вещества, природе химической связи, периодическом законе, изменениях свойств элементов периодической системы, основах термодинамики, кинетики, процессов в растворах, строении комплексных соединений

Должен владеть:

ориентироваться в основных понятиях химии, свойствах элементов- неметаллов и металлов групп периодической системы и их геологической роли; приобрести навыки составления химических уравнений, решения задач, объяснения свойств элементов и их соединений на основе законов химии, проводить химические эксперименты и объяснять происходящие явления.

Должен демонстрировать способность и готовность:

владеть основными законами общей химии, готовность интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе).

прогнозировать свойства веществ на примере однотипных соединений, способность анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Инженерная геология и гидрогеология)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 182 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)					Само- стоя- тель- ная ра- бота	
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего		Лабора- торные в эл. форме
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии. Квантово-химическое описание строения атома. Периодический закон, Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение электронных оболочек и основные характеристики атома. Введение в современные теории химической связи и строение вещества. Межмолекулярные взаимодействия.	1	2	2	0	0	2	2	59
2.	Тема 2. Закономерности протекания химических реакций. Основы химической термодинамики, энергетика химических процессов. Основы химической кинетики. Химическое равновесие. Агрегатное состояние вещества. Дисперсные системы. Конденсированное состояние вещества: жидкое состояние (растворы).	1	2	0	0	0	2	2	59
3.	Тема 3. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Насыщенные углеводороды (алканы). . Этиленовые углеводороды (алкены). Углеводороды с двумя двойными связями (алкадиены). Ацетиленовые углеводороды (алкины). Циклические углеводороды (циклоалканы). . Ароматические углеводороды (арены)	2	1	1	0	0	3	0	32
4.	Тема 4. . Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Амины. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты. Оксикарбоновые кислоты. Аминокислоты. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды	2	1	1	0	0	3	0	32
	Итого		6	4	0	0	10	4	182

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Квантово-химическое описание строения атома. Периодический закон, Периодическая система Д.И. Менделеева. Строение электронных оболочек и основные характеристики атома. Введение в современные теории химической связи и строение вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

Закон сохранения массы и энергии. Атомы и молекулы, их массы. Моль, молярная масса. Закон постоянства состава, соединения переменного состава. Газовые законы: Гей-Люссака, Бойля-Мариотта, Авогадро, объединенный газовый закон. Парциальные давления газов. Эквивалентные массы, закон эквивалентов. Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, средние, кислые и основные соли, их свойства, получение и номенклатура. Периодический закон Менделеева и периодическая система химических элементов.

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Волновой характер движения электрона. Квантовые числа, электронные орбитали. Запрет Паули. Правило Хунда. Эффекты проникновения и экранирования электронов. Количество электронов на уровнях и подуровнях, последовательность заполнения их электронами. Правила Клечковского. Провалы электронов. Современные представления о строении атома. Заполнение электронами энергетических уровней и подуровней атома. Изменение свойств атомов по периодам и группам. Метод валентных связей метод молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса). Водородная связь. Металлическая связь. Твердые вещества с молекулярной, атомной, ионной, металлической кристаллической решеткой, их свойства. Основные понятия: система, фаза, компонент, параметр, функция. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия, их изменение в различных процессах. Законы Гесса и Лавуазье-Лапласа. Стандартные энтальпии образования соединений. Энтальпия растворения. Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса). Энтропия как мера вероятности состояния системы. Условия самопроизвольного протекания процессов. Особенности термодинамики живых организмов. Скорость химической реакции. Активные молекулы, энергия активации. Влияние температуры на скорость реакции (правило Вант-Гоффа). Закон действия масс, константа скорости реакции, молекулярность и порядок реакции. Катализ гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Цепные реакции. Фотохимические, сопряженные, колебательные реакции. Обратимые реакции. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных систем. Связь константы равновесия с энергией Гиббса. Влияние различных факторов на химическое равновесие, принцип Ле Шателье-Брауна. Современные представления о строении атома. Заполнение электронами энергетических уровней и подуровней атома. Изменение свойств атомов по периодам и группам. Метод валентных связей метод молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса). Водородная связь. Металлическая связь. Твердые вещества с молекулярной, атомной, ионной, металлической кристаллической решеткой, их свойства.

Тема 2. Закономерности протекания химических реакций. Основы химической термодинамики, энергетика химических процессов. Основы химической кинетики. Химическое равновесие. Агрегатное состояние вещества. Дисперсные системы. Конденсированное состояние вещества: жидкое состояние (растворы).

Растворы истинные и коллоидные. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (концентрация раствора): массовые доли, мольные доли, молярная концентрация, эквивалентная концентрация (нормальность), моляльность, мольная доля. Растворы идеальные и реальные. Растворимость газов, жидкостей и твердых веществ, ее зависимость от температуры и давления. Энтальпия растворения. Гидратация (сольватация). Осмос, осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Изотонические, гипер- и гипотонические растворы. Давление пара растворителя над раствором, температуры кипения и замерзания растворов, законы Рауля. Изотонический коэффициент. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Диссоциация в растворе слабых электролитов (кислот, оснований). Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Ступенчатые и общая константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Степень диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели. Гидролиз солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Окислительно-восстановительные системы. Изображение окислительно-восстановительных (редокс-) систем методом полуреакций (частных реакций). Окислительно-восстановительный (редокс-) потенциал как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Стандартные редокс-потенциалы и способы их определения. Водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Зависимость величины редокс-потенциала системы от концентрации ионов, температуры, pH, комплексобразования в растворе. Редокс-потенциалы и оценка направления и полноты протекания окислительно-восстановительных реакций. Зависимость между величинами редокс-потенциалов систем и изменением энергии Гиббса.

Окислительно-восстановительные процессы с участием электрического тока. Электрический ток как сильнейший окисляющий и восстанавливающий агент. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов. Важнейшие понятия. Положения теории Вернера. Центральный атом, внешняя и внутренняя сферы, координационное число, ядро комплекса, его заряд, главная и побочная валентности. Номенклатура координационных соединений.

Типичные комплексообразователи. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве комплексообразователя. Типичные лиганды. Факторы, определяющие способность молекул и ионов выступать в качестве лигандов. Дентатность лигандов. Хелатные комплексы. Полиядерные комплексы. Современная теория строения комплексных соединений. Ковалентные (с донорно-акцепторной и дативной связью) и ионные комплексы. Гибридизация атомных орбиталей при комплексообразовании и геометрия ковалентных комплексов. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы. Теория кристаллического поля и теория поля лигандов. Спектрохимический ряд. Низко- и высокоспиновые комплексы. Поведение координационных соединений в растворах: диссоциация, лабильность, инертность. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).

Тема 3. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Насыщенные углеводороды (алканы). Этиленовые углеводороды (алкены). Углеводороды с двумя двойными связями (алкадиены). Ацетиленовые углеводороды (алкины). Циклические углеводороды (циклоалканы). Ароматические углеводороды (арены)

Предмет органической химии и связь с другими химическими науками, биологией, медициной. Сырьевые источники органических соединений. Значение соединений углерода в практической деятельности человеческого общества. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Изомерия, гомология, изология. Структурная изомерия и ее разновидности (с примерами). Пространственная изомерия: конфигурационная и конформационная. Типы химической связи: ионная, ковалентная, семиполярная, водородная. Математические методы описания электронного строения молекул: метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО), метод валентных связей (ВС), теория резонанса. Гомологический ряд алканов, их изомерия и номенклатура. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная и тривиальная номенклатура. Номенклатура и изомерия алкильных радикалов. Гомологический ряд алкенов. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная номенклатура. Изомерия в ряду алкенов: изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), конфигурационная (цис-транс или E,Z-) изомерия, межклассовая изомерия. Строение алкенов. Природа C=C связи (sp²-гибридизация). Термодинамическая устойчивость алкенов. Физические свойства алкенов.

Способы получения алкенов: а) каталитическое дегидрирование алканов, крекинг фракции сырой нефти; б) гидрирование диенов; в) восстановление алкинов натрием в жидком аммиаке, диимидом; г) дегидрогалогенирование моногалогенпроизводных углеводородов; д) дегалогенирование вицинальных дигалогеналканов; е) дегидратация спиртов; ж) реакция Виттига; з) термическое разложение четвертичных аммониевых оснований (правило Гофмана). Гомологический ряд алкинов. Систематическая номенклатура ИЮПАК, рациональная номенклатура. Изомерия в ряду алкинов: Изомерия углеродного скелета, позиционная изомерия (изомерия положения), межклассовая изомерия.

Строение алкинов. Природа тройной углерод-углеродной связи (sp-гибридизация). Физические свойства алкинов.

Способы получения алкинов: а) получение ацетилена из карбида кальция; б) получение ацетилена при дуговом способе пиролиза метана; в) получение гомологов ацетилена алкилированием ацетиленидов; г) дегидрогалогенирование вицинальных и геминальных дигалогенпроизводных углеводородов; д) дегалогенирование тетрагалогенпроизводных углеводородов. Бензол и его гомологи, изомерия, номенклатура. Ароматические углеводороды: моноядерные, многоядерные, небензоидные ароматические соединения.

Способы получения ароматических углеводородов. Современные представления об электронном строении бензола. Ароматичность, ее признаки. Энергия резонанса. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы.

Реакции ароматического электрофильного замещения: сульфирование, нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование. Механизм реакции: π- и σ-комплексы. Энергетический профиль реакции. Принцип Хеммонда.

Протонные кислоты и кислоты Льюиса как катализаторы электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции. Правила ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции радикального замещения и присоединения. Гидрирование, галогенирование, озонолиз бензола и его гомологов. Реакции окисления.

Тема 4. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Амины. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты. Оксикарбоновые кислоты. Аминокислоты. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды

Способы образования связи C-Hal: 1) получение из алканов; 2) присоединение Hal₂ и HHal к алкенам, гидробромирование алкенов в присутствии перекисных соединений, замещение атома водорода на галоген в аллильном положении; 3) присоединение Hal₂ и HHal к алкинам; 4) присоединение Hal₂ и HHal к алкадиенам; 5) получение из спиртов: замещение OH группы спиртов с использованием галогеноводородов, галогенидов фосфора (III) и (V), тионилхлорида; 6) реакция Хундликера; 7) реакция Финкельштейна.

Строение и физические свойства галогенпроизводных углеводородов. Спирты. Определение. Классификация, изомерия, номенклатура (ИЮПАК, карбинольная, спиртовая, тривиальная).

Предельные одноатомные спирты. Методы получения: 1) гидролиз алкилгалогенидов; 2) гидратация алкенов; 3) реакции металлорганических соединений с альдегидами, кетонами, сложными эфирами, оксиранами; 4) окисление реактивов Гриньяра; 5) каталитическое восстановление карбонильных соединений водородом; 6) восстановление карбонильных соединений комплексными гидридами щелочных металлов; 7) расщепление простых эфиров; 8) промышленные синтезы метанола и этанола. Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения: 1) нуклеофильное замещение у галогенпроизводных алифатических и ароматических углеводородов (реакция Гофмана); 2) реакции восстановления нитросоединений (реакция Зинина); 3) восстановление амидов; 4) гипогалогенитная реакция (по Гофману); 5) восстановление нитрилов и изонитрилов.

Классификация карбонильных соединений, систематическая номенклатура IUPAC и рациональная номенклатура. Электронное строение карбонильной группы, распределение электронной плотности в ней. Способы получения альдегидов

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их изомерия и номенклатура (ИЮПАК, рациональная и тривиальная). Природные источники карбоновых кислот. Методы получения карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Водородные связи и образование димерных ассоциатов. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Химические свойства карбоновых кислот. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителей в алкильной цепи или бензольном ядре. Углеводы. Классификация, строение, номенклатура. Методы синтеза оксиксо-соединений различных типов. Гликолевый и глицериновый альдегиды; диоксиацетон. Оптическая изомерия глицеринового альдегида. Общие и особые свойства оксиксосоединений. Оксо-цикловольная таутомерия. Полуацетали фуранозного и пиранозного типа. Тетрозы. Пентозы. Гексозы. Моносахариды. Генетический ряд сахаров, альдозы и кетозы, пентозы и гексозы, взаимные переходы между ними. Переходы моноз от высших к низшим и обратно. Общие и специфические свойства альдоз и кетоз, пентоз и гексоз. Открытые формы Фишера и циклические Колли-Толленса, их графическое изображение по Фишеру и Хеуорсу. Оксоцикловольная таутомерия сахаров и явление мутаротации: фуранозы и пиранозы. Гликозидный гидроксил и гликозидная связь; аномеры и аномерный эффект. Агликоны. Эпимеры и эпимеризация. Установление строения и конфигурации моноз. Отдельные представители моноз ? дезоксирибоза, рибоза, арабиноза, ксилоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Виды брожения сахаров.

Список прикрепленных к данной дисциплине (модулю) электронных курсов и сторонних ресурсов	
• https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/170607	1-й семестр
• https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/170607	2-й семестр

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Википедия - http://ru.wikipedia.org/wiki/Органическая_химия

Вопросы и тест-контроль для самостоятельной работы по курсу общая химия - - -

<http://kpfu.ru/docs/F15464249831/C2%E2%EF%F0%E2%F1%FB%20%E8%20F2%E5%F1%F2-%EA%EE%ED%F2%F0%EE%EF>

Задания по курсу химии - http://kpfu.ru/docs/F852305647/Geo_GeoEco_zaoch.pdf

Органическая химия - <http://www.orgchemlab.com>

Программа и вопросы для самостоятельной работы по курсу "Общая химия" - <http://kpfu.ru/docs/F1173885026/chem0001.pdf>

Современные проблемы органической химии - <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=4849>

Химик - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

Электронные библиотеки МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Вопросы и тест-контроль для самостоятельной работы по курсу общая химия -

<http://kpfu.ru/docs/F15464249831/%C2%EE%EF%F0%EE%F1%FB%20%E8%20%F2%E5%F1%F2-%EA%EE%ED%F2%F0%EE%E>

Органическая химия - - - <http://www.orgchemlab.com>

Программа и вопросы для самостоятельной работы по курсу "Общая химия" - - -

<http://kpfu.ru/docs/F1173885026/chem0001.pdf>

Современные проблемы органической химии - <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=4849>

химия - <http://cnit.ssau.ru/organics/chem1/index.htm>

Электронные библиотеки МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями "важно", "хорошо запомнить" и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p>
лабораторные работы	<p>Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.</p> <p>Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.</p> <p>Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.</p> <p>Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя: Выполнение практических заданий; При выполнении практических заданий студент руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на твердом носителе, либо в устной форме). Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы. Самостоятельная работа проводится, для более глубокого усвоения дисциплины, приобретения навыков работы с литературой, документами, первоисточниками и т.п. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях Самостоятельная работа включает 2 этапа: 1-й - организационный; 2-й - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Вопросы тем необходимо изучить по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу. В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.</p>
экзамен	<p>Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: - самостоятельная работа в течение семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса; - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в ЭОРе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Инженерная геология и гидрогеология".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-6983-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Основы физической химии. В 2 ч : учебник / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Лаборатория знаний, 2019. - 625 с. - ISBN 978-5-00101-633-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116100> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-0730-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167909> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Свердлова, Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения : учебное пособие / Н. Д. Свердлова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-1482-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168558> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-1402-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168461> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
6. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 311 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017513> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
7. Курс лекций по физической и коллоидной химии: учебно-методическое пособие для студентов геологического факультета; / М.А. Зиганшин, В.В. Горбачук . - Казань: Казанский университет, 2014. - 65 с. - Текст : электронный. URL: <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-763597.pdf> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: открытый.
8. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021 - Часть 1 - 2021. - 570 с. - ISBN 978-5-906828-42-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166749> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. - 10-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021 - Часть 2 - 2021. - 626 с. - ISBN 978-5-906828-43-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166750> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021 - Часть 3 - 2021. - 547 с. - ISBN 978-5-906828-41-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166751> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021 - Часть 4 - 2021. - 729 с. - ISBN 978-5-906828-40-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166752> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс: учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 808 с.: ил.; . - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006956-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415732> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: по подписке.
13. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 848 с. - ISBN 978-5-8114-1069-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167911> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Сироткин, О. С. Эволюция теории химического строения вещества А.М. Бутлерова в унитарную теорию строения химических соединений (основы единой химии) : монография / О. С. Сироткин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 247 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-009053-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036451> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Казан. федер. ун-т; [науч. ред.: д.х.н., проф. Ф. В. Девятков, д.х.н., проф. Н. А. Улахович]. - Ч.1. Общая химия / [сост.: Р. Р. Амиров и др.]. - Казань: Казанский университет, 2011. - 142 с. Текст : электронный. - URL: <https://kpfu.ru/docs/F355537540/neorg1.pdf> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: открытый.
2. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Часть II. Химия элементов / Г.А.Боос, Т.И.Бычкова, Ф.В.Девятков, Ю.И.Зявкина, Н.Л.Кузьмина, М.П.Кутырева, Н.А.Улахович, Р.Г.Фицева, В.В.Чевела. - Казань: Казанский университет, 2011. - 140 с. Текст : электронный. - URL: https://kpfu.ru/staff_files/F1474925045/Rukovodstvo.po.obschej.himii_chast.II_2011end.pdf (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: открытый.
3. Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1796-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168801> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учебное пособие / А. Н. Васюкова, О. П. Задачаина, Н. В. Насонова, Л. И. Перепёлкина. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-1605-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168647> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Бабкина С.С., Боос Г.А., Бычкова Т.И., Девятков Ф.В., Кузьмина Н.Л., Кутырева М.П., Сальников Ю.И., Сапрыкова З.А., Тимошенко Ю.М. Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. - Казань: Казанский университет, 2009. - 131 с. Текст : электронный. URL: http://kpfu.ru/staff_files/F1033235134/Rukovodstvo.po.obschej.himii.dlya.smezchnikov_2009.pdf (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: открытый.
6. Боровлев, И. В. Органическая химия: термины и основные реакции : учебное пособие / И. В. Боровлев. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00101-752-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135514> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 239 с. - ISBN 978-5-00101-757-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135515> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс: учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-16-101306-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912392> (дата обращения: 24.05.2021). - Режим доступа: по подписке.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)
Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010
Браузер Mozilla Firefox
Браузер Google Chrome
Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.