

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия Б1.Б.7

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Амиров Р.Р. , Девятов Ф.В. , Кутырева М.П. , Манапова Л.З. , Порфирьева А.В.

Рецензент(ы): Улахович Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Амиров Р.Р. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Rustem.Amirov@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Девятков Ф.В. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Fedor.Devyatov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Кутырева М.П. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Marianna.Kutyreva@kpfu.ru ; инженер 2 категории Манапова Л.З. (Кафедра физической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Laura.Manapova@kpfu.ru ; доцент, к.н. Порфирьева А.В. (Кафедра аналитической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Anna.Porfirjeva@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

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

Должен уметь:

применять теоретические знания о строении, изменении состава и реакционной способности реагирующих веществ для предсказания особенностей протекания реакций, состава, строения и свойств продуктов; пользоваться Периодической системой.

Должен владеть:

навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов, проводить аналитические операции, связанные с титриметрическими методами анализа.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Владение 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, иметь способность анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Геология и геохимия горючих ископаемых)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

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 - 96 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 64 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.	1	2	0	6	8
2.	Тема 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.	1	4	0	8	6
3.	Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.	1	4	0	8	8
4.	Тема 4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций.	1	4	0	6	8
5.	Тема 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.	1	4	0	8	6
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. Электродные потенциалы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы.	2	3	0	4	2
7.	Тема 7. Комплексные соединения. Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений.	2	3	0	4	2
8.	Тема 8. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа.	2	3	0	4	2
9.	Тема 9. Аналитические возможности потенциометрии: измерение pH. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.	2	2	0	6	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей. Особенности стандартизации титрантов. Общая характеристика неметаллов.	2	1	0	6	2
11.	Тема 11. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды.	2	2	0	4	2
Итого			32	0	64	48

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.

Предмет химии. Химия и геология. Современное содержание понятий: атом, молекула, элемент, простое и сложное вещество. Аллотропия. Моль. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава, условия его соблюдения. Дальтониды и бертоллиды. Закон Авогадро. Молярный объем. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Строение атома по Бору-Зоммерфельду. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля. Волновая функция. Электронные орбитали.

Тема 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.

Периодический закон и периодическая система. Особенности заполнения атомных орбиталей. s-, p-, d-, f-элементы. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Ионизационные потенциалы и энергия сродства к электрону, изменение по периодам и группам. Электроотрицательность элементов и ее изменение по периодам и группам. Вторичная периодичность. Строение ядра. Радиоактивность. Распространенность и устойчивость элементов в природе.

Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.

Развитие теории химической связи и валентности. Теория Косселя и Льюиса. Квантовохимические теории: спиновая теория, теория валентных связей, теория молекулярных орбиталей. Ковалентная связь: механизмы образования (обменный, донорно-акцепторный) и свойства (энергия, длина, угол связи, насыщаемость, направленность, поляризуемость). Сигма и пи-связи. Гибридизация орбиталей. Металлическая, ионная, водородная связи. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Энергия и природа ММВ по сравнению с энергией и природой химической связи. Межмолекулярная водородная связь.

Тема 4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций.

Химическая термодинамика и химическая кинетика. Термодинамические параметры и функции состояния систем. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы, связь с тепловым эффектом реакции. Стандартная энтальпия образования веществ как мера стабильности их. Энтропия как мера беспорядка системы. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного протекания реакции. Гомо- и гетерогенные системы. Скорость химических процессов. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химических реакций. Константа скорости. Молекулярность и порядок реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ и ингибирование. Реакции автокаталитические, последовательные, параллельные, сопряженные, цепные. Химическое равновесие: истинное и ложное. Константа химического равновесия. Влияние различных факторов на равновесие. Принцип Ле-Шателье - Брауна.

Тема 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.

Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Вода как растворитель. Сольватация и гидратация. Сольваты и гидраты. Растворимость веществ. Влияние температуры, давления, природы растворенных веществ и растворителя на растворимость. Закон Генри. Диаграмма состояния воды. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Вода как растворитель. Сольватация и гидратация. Сольваты и гидраты. Растворимость веществ. Влияние температуры, давления, природы растворенных веществ и растворителя на растворимость. Закон Генри. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов, влияние на нее различных факторов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда и Льюиса. Сходство и различие в понятиях кислоты и основания, кислотно-основное взаимодействие и его продуктах в разных теориях. Кислые и основные соли. Понятие о буферных растворах. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и аниону. Механизм гидролиза. Влияние природы соли, заряда, радиуса ионов на их гидролизуемость. Степень и константа гидролиза. Влияние концентраций, температуры и pH на степень гидролиза солей. Константа гидролиза.

Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. Электродные потенциалы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы.

Окислительно-восстановительные (редокс-) процессы. Окислительно-восстановительные реакции, их типы, составление уравнений. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса и ионно-электронный метод. Окислительно-восстановительные системы. Уравнение Нернста. Стандартные редокс-потенциалы и способы их определения. Водородный электрод, электроды сравнения. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент, его э.д.с. Редокс-потенциалы и оценка направления и полноты протекания окислительно-восстановительных реакций. Зависимость между величинами редокс-потенциалов систем и изменением энергии Гиббса. Подбор окислителей восстановителей с учетом стандартных редокс-потенциалов. Электролиз. Электрический ток как сильнейший окисляющий и восстанавливающий агент. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов.

Дисперсные системы. Классификация по агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Классификация коллоидных систем по дисперсности и агрегатному состоянию. Коагуляция. Порог коагуляции. Смачивание. Набухание.

Адсорбция: основные понятия и определения. Количественные способы выражения адсорбции. Теории адсорбции. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностное натяжение. Свойства ПАВ. Уравнение Шишковского. Уравнение Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха-Бедеккера. Особенности адсорбции из растворов. Роль адсорбционных процессов в природе и технике.

Тема 7. Комплексные соединения. Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений.

Координационная теория Вернера: центральный атом, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона, внешняя и внутренняя сферы. Типичные комплексообразователи и лиганды. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве центрального атома и лигандов. Дентатность лигандов. Номенклатура координационных соединений, изомерия. 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. Поведение координационных соединений в растворах: диссоциация, лабильность, инертность. Полная и ступенчатые константы устойчивости (нестойкости).

Тема 8. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа.

Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Влияние температуры, одноименных ионов и pH на растворимость веществ. Критерии образования осадков.

Потенциометрия, как пример электрохимического метода анализа для проведения измерения pH растворов и потенциометрического титрования. Основные сведения о пробоподготовке образцов. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование: аналитические возможности. Стекланный электрод как электрод с водородной функцией: устройство, функционирование. Свойства стеклнного электрода: селективность, нернстовская функция, предел определения и время отклика. Погрешности при работе со стеклнным электродом: случайные и систематические. Сущность буферного действия, понятие о буферной емкости растворов.

Приготовление буферных растворов. Необходимость градуировки стеклнного электрода по стандартным буферным растворам. Измерение pH различных вод: грунтовых, почвенных, питьевых, хозяйственного назначения.

Тема 9. Аналитические возможности потенциометрии: измерение pH. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.

Диссоциация воды, константа диссоциации и ионное произведение. Водородный показатель (pH).

Основные сведения о пробоподготовке образцов. Титриметрия как метод химического анализа. Классификация погрешностей: случайные и систематические. Понятие о молярной массе эквивалента в кислотно-основных реакциях. Особенности титрования сильных и слабых кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Особенности построения кривых титрования. Перманганатометрия, как вариант титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления. Аналитические возможности окислительно-восстановительного титрования.

Тема 10. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей. Особенности стандартизации титрантов. Общая характеристика неметаллов.

Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии. Влияние различных факторов на величину окислительно-восстановительного потенциала. Влияние pH, ионной силы и конкурирующих реакций (комплексобразования и осаждения) на направление реакций окисления-восстановления. Требования к окислительно-восстановительным реакциям в титриметрии. Классификация окислительно-восстановительного титрования по типу используемой реакции. Понятие о факторе эквивалентности в окислительно-восстановительных реакциях. Первичные и вторичные титранты в окислительно-восстановительном титровании. Прямая и косвенная стандартизация титрантов.

Строение атома и валентности p-элементов III-VIIa подгрупп. Изменение атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону, электроотрицательностей элементов по периодам и группам. Изменение устойчивости соединений с высшей степенью окисления атомов по группам. Характер химической связи в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексобразование. Особенности свойств соединений элементов II и VI периодов. Изменение кислотно-основных и металлических свойств элементов по группам и периодам.

Тема 11. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды.

Аналитические возможности титриметрического определения ионов металлов в виде комплексных соединений. Типы и свойства комплексных соединений, используемые в аналитических целях. Комплексоны, как титранты. Характеристика и аналитические возможности комплексонометрического титрования. Константы устойчивости комплексных соединений с комплексонометрическими комплексами. Сущность комплексонометрического титрования. Условия проведения комплексонометрического титрования: pH среды, соотношение металл/индикатор, устойчивость комплексонов и комплексов с индикаторами. Металлохромные индикаторы в комплексонометрии. Прямое и обратное титрование. Определение никеля (II), железа (III). Условия определения ионов кальция и магния, обуславливающих жесткость воды.

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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленных электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Письменное домашнее задание	ОК-7 , ОПК-3	1. Введение в общий курс дисциплины "Химия". Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Теории строения атома. Строение электронных оболочек. 2. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.
2	Устный опрос	ОК-7 , ОПК-3	3. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества.
3	Контрольная работа	ОК-7 , ОПК-3	4. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций. 5. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты. Кисотно-основные взаимодействия. Теории кислот и оснований.
	Экзамен	ОК-7, ОПК-3	
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Письменное домашнее задание	ОК-7 , ОПК-3	6. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия. Электродные потенциалы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия. Фазовые равновесия. Коллоидные системы. 7. Комплексные соединения. Термодинамика и кинетика реакций с участием комплексных соединений.
2	Устный опрос	ОК-7 , ОПК-3	8. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. 9. Аналитические возможности потенциометрии: измерение рН. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.
3	Контрольная работа	ОК-7 , ОПК-3	10. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей. Особенности стандартизации титрантов. Общая характеристика неметаллов. 11. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды.
	Экзамен	ОК-7, ОПК-3	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Темы 1, 2

1. Основные законы химии.
2. Современное содержание понятий: атом, молекула, элемент, простое и сложное вещество.
3. Методы определения и/или расчета атомных, молекулярных, формульных масс, моля, эквивалента.
4. Закон постоянства состава: условия подчинения стехиометрическим законом, дальтонида и бертоллиды (фазы переменного состава).
5. Основные классы неорганических соединений.
6. Строение атома.
7. Теории строения атома Бора-Зоммерфельда.
8. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда.
9. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля.

10. Волновая функция, электронные орбитали.

2. Устный опрос

Тема 3

1. Особенности заполнения атомных орбиталей (правила Клечковского) и формирование периодов.
2. S-, p-, d- и f-элементы и их расположение в ПС.
3. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов.
4. Ионизационные потенциалы и энергии сродства к электрону, изменение по периодам и группам.
5. Электроотрицательность элементов.
6. Различные шкалы электроотрицательности.
7. Изменение электроотрицательности по периодам и группам.
8. Основные задачи химической термодинамики и химической кинетики.
9. Определение потенциальной возможности и полноты протекания химической реакции.
10. Возможность практического осуществления химических реакции.
11. Начальные попытки систематизации элементов.
12. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

3. Контрольная работа

Темы 4, 5

1. Получите кинетическое уравнение для необратимой реакции 1-го порядка
2. От каких факторов зависит величина константы скорости химической реакции?
3. Что называется общим порядком химической реакции?
4. Реакция $A + B = C$ 2-го порядка. Если исходные концентрации равны, то за 100 секунд реакция проходит на 30%. За какое время она пройдет на 60%?
5. Что называется частным порядком химической реакции?
6. С помощью какого графика можно определить энергию активации?
7. Методы определения порядка реакций (перечислите).
8. Для реакции 1-го порядка при $C_0 = 2$ моль/л, $t_{1/2} = 300$ сек. Чему равно $t_{1/2}$ при $C_0 = 5$ моль/л?
9. Получите кинетическое уравнение для необратимой реакции 0-го порядка
10. В реакцию 1-го порядка вступает 1000 молекул и за 1 сек 500 из них распадается. Сколько молекул распадается за 3 секунды?
11. Получите кинетическое уравнение для необратимой реакции 2-го порядка.
12. Имеет ли размерность (и какую) константа скорости реакции?
13. Уравнение Аррениуса.
14. Скорость реакции 2-го порядка равна 4 моль/л•сек при концентрации одного реагента 1 моль/л и другого 2 моль/л. Рассчитайте константу скорости.
15. В реакции нулевого порядка за 10 секунд прореагировало 0,1 моль вещества. Какое количество вещества прореагирует за 1 сек?
16. Что называется молекулярностью химической реакции?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Из каких фаз может быть образована дисперсная система?
2. Каково минимальное число фаз в дисперсной системе?
3. Сколько существует типов дисперсных систем по образующим их фазам?
4. Почему происходит адсорбция? Опишите молекулярный механизм.
5. Чем избыточная поверхностная энергия системы отличается от энергии системы? На какие вклады можно разделить каждый из этих видов энергии?
6. Почему работа по увеличению объема системы и работа по увеличению поверхности составляющих ее фаз входят с разным знаком в уравнение для изменения внутренней энергии системы?
7. Почему в уравнение для изменения внутренней энергии системы входит сумма произведений химических потенциалов компонентов на изменение числа их молей?
8. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
9. Как связан коэффициент поверхностного натяжения с энергией Гиббса (Гельмгольца)?
10. Чем полная удельная поверхностная энергия отличается от удельной свободной поверхностной энергии?
11. Каковы различия в температурной зависимости полной удельной поверхностной энергии и удельной свободной поверхностной энергии?
12. Какая пара ионов участвует в образовании осадка при сливании водных растворов K_2CO_3 и $BaCl_2$? а) $CO_3^{2-} + K^+ \rightarrow$ б) $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow$ в) $Cl^- + K^+ \rightarrow$ г) $CO_3^{2-} + Cl^- \rightarrow$
13. Какое вещество не подвергается гидролизу? а) $ZnSO_4$ б) $LiCl$ в) Cr_2S_3 г) K_2CO_3
14. Укажите сильные электролиты среди нижеперечисленных соединений: а) $HClO_4$ б) CH_3COOH в) KNO_3 г) H_2CO_3
15. В растворе некоторой соли содержится один моль катионов металла и 106,5 г ионов Cl^- . Укажите формулу соли: а) $NaCl$ б) $FeCl_3$ в) $CaCl_2$ г) $KClO_3$

16. Буферным свойством обладает смесь: а) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ и CH_3COOH б) NH_4NO_3 и NH_4OH в) NH_4NO_3 и HNO_3 г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CuCl_2
17. При электролизе расплава NiSO_4 на катоде выделяется: а) Ni б) H_2 в) O_2 г) S
18. Какие свойства в ОВР проявляет иодид-ион? а) только окислителя б) ни окислителя, ни восстановителя в) только восстановителя г) и окислителя, и восстановителя
19. Двойственные окислительно-восстановительные свойства в ОВР характерны для: а) SO_2 б) S в) HNO_3 г) KMnO_4
20. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля.
21. Волновая функция, электронные орбитали.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Письменное домашнее задание

Темы 6, 7

1. Кислотно-основные теории, наиболее важные для аналитической химии: теории Аррениуса и Бренстеда-Лоури. Основные положения.
2. Учет влияния растворителей. Константы кислотности слабых кислот и константы основности слабых оснований, связь с константой автопротолиза.
3. Вычисление pH в растворах сильных кислот и оснований.
4. Вычисление pH в растворах слабых кислот и оснований.
5. Понятие о молярной массе эквивалента в кислотно-основных реакциях. Рассмотреть на конкретных примерах.
6. Особенности титрования сильных и слабых кислот и оснований.
7. Кривые титрования. Рассмотреть на конкретных примерах.
8. Кислотно-основные индикаторы. Особенности построения кривых титрования.
9. Выбор индикатора в кислотно-основном титровании. Наиболее часто применяемые индикаторы и их функционирование.
10. Погрешности в титриметрии на примере кислотно-основного титрования.

2. Устный опрос

Темы 8, 9

1. Найдите потенциал водородного электрода при $\text{pH}=7$, температуре 36.6°C и давлении водорода 1 атм.?
2. Объясните, в чём причина различий в электропроводности водных растворов хлорида натрия и гидроксида натрия с концентрацией электролита 0.01 моль/л, если температуры растворов одинаковы.
3. Как, имея экспериментальные данные по измерению удельной электропроводности раствора слабой кислоты при разных разведениях, вычислить константу диссоциации кислоты?
4. Рассчитайте ЭДС цепи, составленной из цинкового и стандартного водородного электродов, при активности ионов цинка, равной 1 (стандартный потенциал цинка равен $-0,763\text{ В}$).
5. Изобразите зависимость удельной электропроводности раствора соляной кислоты от объёма добавленного раствора гидроксида натрия.
6. Нарисуйте графики концентрационной зависимости удельной и мольной электропроводностей, степени и константы диссоциации муравьиной кислоты. Какая из перечисленных величин не зависит от концентрации кислоты?
7. Объясните резкое падение электропроводности раствора сильной кислоты при нейтрализации щелочью.
8. Объясните увеличение электропроводности раствора слабой кислоты при нейтрализации сильным основанием.
9. Как рассчитать величину ЭДС гальванического элемента.
10. Какие данные необходимы для расчета ЭДС гальванического элемента с помощью уравнения Нернста.
11. За счет каких реакций происходит образование потенциала стеклянного электрода.

3. Контрольная работа

Темы 10, 11

1. Роль аналитической химии в развитии геологии.
2. Аналитические характеристики реакций.
3. Периодический закон и аналитические классификации ионов металлов.
4. Систематический и дробный анализ. Специфика проведения анализов.
5. Какие отличительные свойства имеет аналитический сигнал?
6. Классификация методов анализа.
7. Основные сведения о пробоподготовке образцов.
8. Титриметрия как метод химического анализа.
9. Классификация погрешностей: случайные и систематические.
10. Понятие о молярной массе эквивалента в кислотно-основных реакциях.
11. Понятие о факторе эквивалентности в окислительно-восстановительных реакциях.
12. Сущность буферного действия, понятие о буферной емкости растворов.
13. Особенности титрования сильных и слабых кислот и оснований.
14. Кислотно-основные индикаторы

15. Особенности построения кривых титрования.
16. Типы и свойства комплексных соединений, используемые в аналитических целях.
17. Комплексоны, как титранты.
18. Характеристика и аналитические возможности комплексонометрического титрования.
19. Металлохромные индикаторы.
20. Перманганатометрия, как вариант титриметрического анализа, основанный на реакциях окисления-восстановления.
21. Аналитические возможности окислительно-восстановительного титрования.
22. Потенциометрия, как пример электрохимического метода анализа для проведения измерения pH растворов и потенциометрического титрования.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Электронная формула внешнего энергетического уровня $5s^2 5p^2$ соответствует атому элемента:
а) 38Sr б) 32Ge в) 42Mo г) 50Sn
2. В атоме титана число свободных 3d-орбиталей равно:
а) 0 б) 1 в) 2 г) 3
3. В ряду химических элементов C - Si - Ge - Sn неметаллические свойства:
а) возрастают б) убывают
в) не изменяются г) изменяются немонотонно
4. В ряду оксидов SiO_2 - P_2O_5 - SO_3 их кислотные свойства:
а) последовательно нарастают б) не изменяются
в) ослабевают г) изменяются немонотонно
5. Укажите формулу оксида с наименее выраженными основными свойствами:
а) Na_2O б) BeO в) MgO г) BaO д) Li_2O
6. Какая химическая связь возникает между атомами элементов с порядковыми номерами 8 и 16?
а) ионная б) ковалентная в) металлическая г) водородная
7. Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении:
а) Na_2O б) O_2 в) $NaCl$ г) HCl
8. Молекулярную кристаллическую решетку имеет
а) графит б) алмаз в) вода г) литий
9. Степень окисления углерода в ионе составляет:
а) +2 б) -2 в) +4 г) +5
10. Цинк реагирует с каждым из двух веществ
а) вода и соляная кислота б) гидроксид натрия и соляная кислота
в) гидроксид натрия и вода г) хлорид натрия и кислород
11. Учитывая термохимическое уравнение $C(тв) + O_2(г) \rightarrow CO_2(г) + 412 \text{ кДж}$, определите, какая масса угля сожжена, если выделилось 206 кДж теплоты?
а) 12 г б) 12 кг в) 6 г г) 12000 мг
12. В каких единицах может измеряться скорость химической реакции?
а) моль л⁻¹с⁻¹ б) л моль⁻¹ в) с моль⁻¹ г) моль л⁻¹мин⁻¹
13. Укажите выражение, связывающее энтропию с термодинамической вероятностью системы.
а) $S = dQ/T$ б) $S = \ln k + \ln W$ в) $\ln S = kW$ г) $S = kW$
14. Чему равно изменение внутренней энергии в изолированной системе?
а) $\Delta U = Q_v$ б) $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$ в) $\Delta U = 0$ г) $\Delta U = q - A$
15. Чему равна константа химического равновесия K_p для реакции $A + B = C$?
а) б) в) г)

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	30
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 2			
Текущий контроль			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	30
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1.Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-4698-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/124586>

(дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1716-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/50685> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Свердлова, Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения : учебное пособие / Н. Д. Свердлова. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-1482-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/13007> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кузнецов, Д. Г. Органическая химия : учебное пособие / Д. Г. Кузнецов. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 556 с. - ISBN 978-5-8114-1913-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/72988> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная литература:

1. Егоров, В. В. Общая химия : учебник / В. В. Егоров. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-3072-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/102216> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Стась, Н. Ф. Введение в химию : учебное пособие / Н. Ф. Стась. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 140 с. - ISBN 978-5-8114-2273-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/75519> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-8114-2274-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/75521> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Органическая химия. Базовый курс : учебное пособие / Д. Б. Березин, О. В. Шухто, С. А. Сырбу, О. И. Койфман. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-1604-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/44754> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Пресс, И. А. Основы органической химии для самостоятельного изучения : учебное пособие / И. А. Пресс. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1931-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/71727> (дата обращения: 03.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/F1546424983/%C2%EE%EF%F0%EE%F1%FB%20%E8%20%F2%E5%F1%F2-%EA%EE%ED%F2%F0%E>

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

Курс лекций по физической и коллоидной химии - <http://kpfu.ru/docs/F2047204685/chem0014.pdf>

Практическое руководство к лабораторным работам по физической и коллоидной химии. -

<http://kpfu.ru/docs/F1434993556/chem0005.pdf>

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

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

Тестовые задания по химии - <http://kpfu.ru/docs/F560311606/chem0033.pdf>

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 записывать 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:</p> <p>Выполнение практических заданий;</p> <p>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.</p> <p>Самостоятельная работа проводится, для более глубокого усвоения дисциплины, приобретения навыков работы с литературой, документами, первоисточниками и т.п.</p> <p>Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях</p> <p>Самостоятельная работа включает 2 этапа:</p> <p>1й - организационный;</p> <p>2й - закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. <p>Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>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.</p> <p>В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.</p>
письменное домашнее задание	<p>При выполнении 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.</p> <p>Письменная работа проводится, для более глубокого усвоения дисциплины, приобретения навыков работы с литературой, документами, первоисточниками и т.п.</p> <p>Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях</p>
устный опрос	<p>При подготовке к устному опросу изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Дорабатывать свои конспекты, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области физиологии и биохимии растений. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.</p> <p>Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.</p> <p>Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2) выработка навыков самостоятельной работы; 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. <p>Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.</p> <p>Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.</p> <p>Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.</p>
экзамен	<p>Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа в течение семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса. - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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)

Освоение дисциплины "Химия" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины "Химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 "Геология и геохимия горючих ископаемых".