

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. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Химия Б1.Б.7

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Кутырева М.П. , Манапова Л.З. , Мухаматдинов И.И. , 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) 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 ; старший научный сотрудник, к.н. Мухаматдинов И.И. (НИЛ Внутрислоевого горения, Институт геологии и нефтегазовых технологий), IIMuhamatdinov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Порфирьева А.В. (Кафедра аналитической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Anna.Porfireva@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

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 21.03.01 "Нефтегазовое дело (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 126 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; отсутствует во 2 семестре; экзамен в 3 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. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений.	1	2	0	4	2
2.	Тема 2. Квантово-химическое описание строения атома. Строение электронных оболочек	1	2	0	4	2
3.	Тема 3. Периодический закон, Периодическая система Д.И. Менделеева.	1	2	0	4	2
4.	Тема 4. Введение в современные теории химической связи. Межмолекулярные взаимодействия.	1	2	0	4	2
5.	Тема 5. Энергетика химических процессов.	1	2	0	4	2
6.	Тема 6. Химическая кинетика и равновесие.	1	2	0	4	2
7.	Тема 7. Дисперсные системы. Конденсированное состояние вещества. Растворы и реакции в водных растворах.	1	2	0	4	2
8.	Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.	1	2	0	4	2
9.	Тема 9. Комплексные соединения.	1	2	0	4	2
10.	Тема 10. Общие свойства элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева. Водород и его соединения.	2	2	0	1	2
11.	Тема 11. Общие свойства металлов. Элементы IA группы: литий, натрий, калий, рубидий, цезий. Элементы IIA группы: бериллий, магний, кальций, стронций, барий.	2	2	0	1	4
12.	Тема 12. Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий.	2	2	0	1	4
13.	Тема 13. Общие свойства неметаллов. Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец	2	2	0	1	4
14.	Тема 14. Элементы VA группы: азот, фосфор, подгруппа мышьяка.	2	2	0	1	4
15.	Тема 15. Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена.	2	2	0	1	2
16.	Тема 16. Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома.	2	2	0	1	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
17.	Тема 17. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.	2	2	0	2	2
18.	Тема 18. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.	2	1	0	2	2
19.	Тема 19. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.	2	1	0	2	2
20.	Тема 20. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды.	2	0	0	2	2
21.	Тема 21. Химическая кинетика	2	0	0	1	2
22.	Тема 22. Электродвижущая сила и электродный потенциал. Электропроводность растворов электролитов	2	0	0	1	2
23.	Тема 23. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем	2	0	0	1	2
24.	Тема 24. Нефтехимия, как область современной химической науки.	3	2	0	2	0
25.	Тема 25. Классификация нефтей. Технологическая и товарная классификация нефтей	3	4	0	4	0
26.	Тема 26. Химический состав и свойства нефти.	3	4	0	4	0
27.	Тема 27. Взаимные превращения углеводородов нефти	3	4	0	4	0
28.	Тема 28. Основные концепции происхождения нефти и газа	3	4	0	4	0
Итого			54	0	72	54

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений.

Основные понятия химии. Атом. Молекула. Химический элемент. Изотопный состав химических элементов. Простое и сложное вещество. Химический эквивалент, закон эквивалентов. Агрегатное состояние вещества. Характерные особенности различных агрегатных состояний вещества. Температурные условия их существования. Понятие о стандартных условиях. Газовые законы. Основные классы неорганических соединений; оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Классификация, получение, химические реакции, молекулярные и графические формулы.

Тема 2. Квантово-химическое описание строения атома. Строение электронных оболочек

История развития представлений о строении атома. Теория Бора. Волновая теория строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности. Понятие об электронном облаке. Электронная плотность. Радиальное распределение электронной плотности около ядра атома водорода в основном и возбужденном состояниях. Понятие о радиусе атома. Квантовые числа как характеристики состояния электрона в атоме. s-, p-, d-, f- электроны. Понятия: энергетический уровень, подуровень, электронный слой, электронная оболочка, атомная орбиталь (АО). Принцип Паули и емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Правила Клечковского. Строение электронных оболочек атомов элементов. Экранирование заряда электронами. Эффект проникновения электронов к ядру.

Тема 3. Периодический закон, Периодическая система Д.И. Менделеева.

Периодический закон. Периодическая система. Особенности заполнения электронами атомных орбиталей и формирования периодов. s-, p-, d-, f-Элементы и их расположение в периодической системе. Группы. Периоды. Главные и побочные подгруппы.

Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Орбитальные и эффективные радиусы. Ковалентные, ван-дер вальсовые, металлические и ионные радиусы. Изменение атомных и ионных радиусов по периодам и группам. Эффекты d- и f- сжатия.

Ионизационные потенциалы. Факторы, определяющие величину ионизационного потенциала. Изменение величин ионизационных потенциалов и радиусов по периодам и группам. Сродство к электрону. Факторы, определяющие величину сродства к электрону. Изменение величин сродства к электрону по периодам и группам. Понятие об электроотрицательности элементов. Шкала Полинга. Изменение величин электроотрицательности элементов по периодам и группам.

Периодичность химических свойств элементов, простых веществ и химических соединений. Изменение валентности по периодам и группам. Изменение свойств элементов по периодам и группам в зависимости от структуры внешних и предвнешних электронных оболочек и радиусов атомов. Изменение химической активности металлов и неметаллов по периодам и группам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам.

Тема 4. Введение в современные теории химической связи. Межмолекулярные взаимодействия.

Валентность химических элементов. История развития понятия валентности. Различные трактовки понятия валентности в современной химии. Валентность с позиции теории ВС. Валентность s-, p-, d-, f-элементов. Постоянная и переменная валентности. Валентность и степень окисления атомов элементов в их соединениях.

Основные особенности химического взаимодействия (химической связи) и механизм образования химической связи. Насыщаемость и направленность химической связи. Квантовомеханическая трактовка механизма образования связи в молекуле водорода.

Основные типы химической связи: ковалентная (неполярная и полярная), ионная, металлическая. Основные положения теории валентных связей (ВС). Особенности образования связей по донорно-акцепторному механизму. Многоцентровая связь.

Количественные характеристики химических связей. Порядок связи. Энергия связи. Длина связи. Валентный угол. Эффективные заряды химически связанных атомов и степень ионности связи. Степень ионности связи как функция разности электроотрицательности взаимодействующих атомов.

Дипольный момент связи. Дипольный момент многоатомной молекулы. Факторы, определяющие величину дипольного момента многоатомной молекулы.

Концепция гибридизации атомных орбиталей и пространственное строение молекул и ионов. Особенности распределения электронной плотности гибридных орбиталей. Простейшие типы гибридизации: sp, sp², sp³, sp³d². Гибридизация с участием неподеленных электронных пар. Пространственная конфигурация молекул и ионов типа AX, AX₂, AX₃, AX₄, AX₅, AX₆

Влияние отталкивания электронных пар на пространственную конфигурацию молекул.

Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения теории МО. Энергетическая диаграмма. Связывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул элементов 2-го периода. σ - и π -МО. Относительная устойчивость двухатомных молекул и соответствующих молекулярных ионов. Сравнение теорий ВС и МО.

Водородная связь. Природа водородной связи, ее количественные характеристики. Меж- и внутримолекулярная водородная связь. Водородная связь между молекулами фтороводорода, воды, аммиака.

Межмолекулярные взаимодействия.

Тема 5. Энергетика химических процессов.

Основные задачи химической термодинамики. Определение принципиальной возможности и полноты протекания химической реакции. Возможности практического осуществления химической реакции.

Химическая система. Внутренняя энергия системы. Изменение внутренней энергии в ходе химических превращений. Понятие об энтальпии. Соотношение энтальпии и внутренней энергии системы. Изменение энтальпии в ходе химического превращения. Стандартная энтальпия образования веществ. Закон Гесса. Влияние температуры на величину изменения энтальпии реакции. Изменение энтальпии и направление протекания реакции. Энтропия. Энергия Гиббса.

Тема 6. Химическая кинетика и равновесие.

Гомогенные и гетерогенные реакции. Понятие о скорости химической реакции. Закон действия масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.

Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент скорости. Энергия активации. Факторы, определяющие величину энергии активации. Энергия активации и скорость реакции. Переходное состояние или активированный комплекс. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 7. Дисперсные системы. Конденсированное состояние вещества. Растворы и реакции в водных растворах.

Дисперсные системы. Истинные растворы. Твердые растворы. Грубодисперсные системы. Суспензии. Эмульсии. Коллоидные растворы.

Растворение как физико-химический процесс. Особые свойства воды как растворителя. Растворимость веществ. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ. Влияние температуры, давления и природы веществ на их взаимную растворимость. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, эквивалентная концентрация, моляльность, молярная доля.

Электролитическая диссоциация. Влияние природы вещества на его способность к электролитической диссоциации в водном растворе. Механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Основные представления теории сильных электролитов. Истинная и кажущаяся степени диссоциации в растворах сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. Закон разбавления.

Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение. Влияние температуры на диссоциацию воды. Водородный показатель. Понятие о буферных растворах. Труднорастворимые электролиты. Равновесие между осадком и насыщенным раствором. Произведение (константа) растворимости.

Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и по аниону. Механизм гидролиза. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.

Степень окисления. Типичные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные реакции, их типы, составление уравнений. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса.

Окислительно-восстановительный потенциал, как количественная характеристика окислительно-восстановительной системы (оценка направления и полноты протекания окислительно-восстановительных реакций). Зависимость между Окислительно-восстановительными потенциалами систем и изменением энергии Гиббса. Равновесие на границе металл/раствор, двойной электрический слой. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод, электроды сравнения. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент, его э.д.с. Электролиз. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов.

Тема 9. Комплексные соединения.

Химическая связь в комплексных соединениях и особенности их строения. Координационная ненасыщенность атомов и возможность образования комплексных (координационных соединений). Состав комплексных соединений. Внешняя и внутренняя координационные сферы. Катионные, анионные и нейтральные комплексы. Номенклатура комплексных соединений. Типичные комплексообразователи. Координационное число комплексообразователя. Типичные лиганды. Факторы, определяющие способность молекул и ионов выступать в качестве лигандов. Моно и полидентатные лиганды. Пространственная конфигурация комплексных ионов. Гибридизация атомных орбиталей комплексообразователя и пространственная конфигурация комплексного иона.

Диссоциация комплексных ионов в растворе. Константа нестойкости. Факторы, определяющие устойчивость комплексных ионов в растворе.

Тема 10. Общие свойства элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева. Водород и его соединения.

Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации атомов элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева, Эффект вторичной периодичности и его влияние на химические и физические свойства простых веществ элементов IIIA-VIIA подгрупп и их соединений.

Общая характеристика водорода. Формы нахождения водорода в природе. Способы получения свободного водорода. Положение водорода в периодической системе. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Условия образования и существования ионов H^+ , H^- , H_3O^+ .

Физические и химические свойства водорода. Водород как восстановитель. Восстановительная способность атомарного и молекулярного водорода. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами.

Применение водорода. Водород как перспективное горючее.

Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Устойчивость. Окислительно-восстановительные свойства в различных средах. Применение.

Гидриды. Типы гидридов: ионные, ковалентные, полимерные, нестехиометрические.

Вода. Массообмен водорода в природе.

Тема 11. Общие свойства металлов. Элементы IA группы: литий, натрий, калий, рубидий, цезий. Элементы IIA группы: бериллий, магний, кальций, стронций, барий.

Металлы в периодической системе. Классификация металлов по их физическим и химическим свойствам. Влияние энергии кристаллической структуры на физические (температура плавления и кипения, электропроводность) и химические (взаимодействие с водой, кислотами, щелочами, неметаллами) свойства металлов. Коррозия металлов.

Элементы IA группы: литий, натрий, калий, рубидий, цезий. Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации атомов, характерных степеней окисления атомов. Особое положение лития. Нахождение в природе и получение щелочных металлов из природных соединений. Физические и химические свойства простых веществ. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой в ряду литий - цезий. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно - основные свойства) основных типов соединений: оксидов, пероксидов, карбонатов, гидроксидов и галогенидов. Применение щелочных металлов и их соединений.

Элементы IIA группы: бериллий, магний, кальций, стронций, барий. Изменение электронной конфигурации, величин радиусов, энергий ионизации атомов, характерных степеней окисления атомов. Особое положение (амфотерность) бериллия. Нахождение в природе и получение простых веществ из природных соединений. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды: строение и кислотно-основные свойства. Соли элементов IIA группы. Применение бериллия, магния и элементов подгруппы кальция.

Тема 12. Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий.

Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий. Закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства) соединений в степени окисления +3: оксиды, гидроксиды, галогениды. Водородные соединения бора: основные элементы структуры, строение, закономерности в свойствах. Устойчивость, особенности строения, физические и химические свойства кислот бора. Применение бора, алюминия, галлия, индия, таллия и их соединений.

Тема 13. Общие свойства неметаллов. Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец

Общие физические и химические свойства неметаллов.

Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово и свинец. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Особенности катенации в ряду C-Si-Ge-Sn-Pb. Особенности углерода. Природные соединения C, Si, Ge, Sn, Pb, принципы получения простых веществ. Типы структур и особенности химической связи в твердых простых веществах.

Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены (C₆₀, C₇₀ и т.д.) - полиморфные формы углерода, графен, углеродные нанотрубки. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ: взаимодействие с разбавленными и концентрированными растворами HCl, HNO₃, H₂SO₄, NaOH, металлами и неметаллами. Соединения включения. Оксиды углерода CO и CO₂ : получение, строение, физические и химические (взаимодействие с H₂O, металлами, окислительно-восстановительные свойства) свойства. Угольная кислота и карбонаты. Оксохлориды углерода.

Кремний: особенности электронного строения, физические и химические свойства кремния. Нахождение кремния в природе, основные типы структур силикатов. Оксиды кремния, кремниевая кислота и ее соли.

Физические и химические свойства германия, олова и свинца. Кремний и германий - полупроводники. Закономерности в изменении строения и химических свойств оксидов и гидроксидов Ge-Sn-Pb (термическая устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).

Применение простых веществ и основных химических соединений: оксидов, гидроксидов, гидридов, халькогенидов, карбидов и силицидов, карбонатов и силикатов.

Миграционный цикл углерода.

Тема 14. Элементы VA группы: азот , фосфор, подгруппа мышьяка.

Элементы VA группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Характер химических связей в соединениях. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения и применения простых веществ.

Азот: особенности строения, химическая связь в молекуле азота с позиций теории ВС и МО. Физические свойства азота, реакционная способность молекулярного и атомарного азота. Оксиды азота (1,2,3,4,5). Строение молекул. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Токсичность оксидов азота. Влияние на окружающую среду. Азотистая кислота. Строение ее молекулы и нитрит-иона. Нитриты. Окислительно-восстановительные свойства кислоты и нитритов. Токсичность нитритов. Азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты и нитрат-иона. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Царская водка. Применение азотной кислоты. Соли азотной кислоты. продукты их термического разложения. Применение солей. Токсичность нитратов. Азотные удобрения. Пороха и взрывчатые вещества. Факторы, обуславливающие взрывчатые свойства и взрывоопасность веществ. Миграционный цикл азота. Фиксация азота из воздуха. Общие принципы фиксации. Новые методы низкотемпературной фиксации азота.

Фосфор: особенности строения и образования химической связи в соединениях. Склонность к образованию полиморфных форм фосфора. Аллотропные модификации фосфора и особенности их строения. Физические и химические свойства фосфора: отношение к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Оксиды фосфора: физические свойства, особенности строения, принципы получения отношение к воде, кислотам и щелочам. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфорноватистая кислота и гипофосфиты. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета-, ди(пиро-) и полифосфорные кислоты и их соли. Ортофосфорная кислота и ее соли. Строение молекул кислот фосфора, их основность и окислительно-восстановительные свойства.

Аллотропные модификации мышьяка и сурьмы. Химические свойства простых веществ: отношение к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Оксиды, гидроксиды мышьяка, сурьмы (3,5) и висмута (3). Мета- и ортоформы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общие принципы получения. Соли. Арсенаты (3,5). Стибаты (3,5). Висмутаты(5).

Водородные соединения элементов VA группы: строение, физические и химические свойства.

Тема 15. Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена.

Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм и образованию гомо-цепных полимерных соединений. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Формы нахождения элементов в природе.

Кислород: физические свойства, особенности строения, аллотропные модификации. Химическая связь в молекуле кислорода с позиций теории ВС и МО. Строение молекулы озона. Химические свойства кислорода. Миграционный цикл кислорода и озона.

Сера: физические свойства, полиморфные модификации серы. Химические свойства серы (отношение металлам и неметаллам, воде, кислотам и щелочам). Оксиды серы: особенности строения, отношение к воде, кислотам и щелочам. Применение сернистого газа и влияние его на окружающую среду. Кислоты серы: сернистая, серная, полисерные кислоты. Строение молекул и анионов кислот, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Олеум. Сульфаты. Гидросульфаты. Дисульфаты (пиросульфаты). Тиокислоты и их соли. Тиосульфаты. Строение тиосульфат-иона. Политионовые кислоты и их соли.

Гидриды H₂E. Строение молекул, устойчивость, физические свойства, изменение температур плавления и кипения в ряду вода-теллуридоводород. Восстановительные и кислотные свойства в ряду вода- теллуридоводород. Сероводород. Свойства. Токсичность халькогеноводородов.

Применение простых веществ и основных соединений.

Тема 16. Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома.

Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Признаки металличности у йода. Особенности фтора. Формы нахождения галогенов в природе. Общий принцип получения свободных галогенов.

Физические свойства простых веществ. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтор-астат. **Химические свойства простых веществ.** Изменение энергии связи в молекулах галогенов по группе и реакционная способность галогенов. Отношение к воде, щелочам, металлам и неметаллам. Токсичность галогенов. Меры предосторожности при работе с галогенами.

Галогеноводороды. Устойчивость молекул. Характер химических связей в молекулах. Ассоциация молекул фтороводорода. Физические свойства галогеноводородов. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтороводород-йодоводород. Химические свойства галогеноводородов. Особенности фтороводородной кислоты. Применение соляной и плавиковой кислот. Галогениды.

Оксиды фтора, хлора (1, 4, 7), брома(1), йода(5). Свойства. Кислородсодержащие кислоты хлора брома, йода. Строение молекул. Сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Окисляющие, горючие и взрывчатые смеси на основе хлората и перхлората калия.

Применение простых веществ и основных соединений.

Тема 17. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения.

Роль аналитической химии в развитии геологии. Понятие о сильных и слабых электролитах (кислоты и основания). Особенности вычисления pH. Использование различных реакций в методах разделения, обнаружения и определения. Требования к реакциям, используемым в титриметрии. Первичные и вторичные стандарты. Понятие об эквиваленте и факторе эквивалентности. Использование метода электронно-ионных уравнений для окислительно-восстановительных реакций. Типичные комплексообразователи и лиганды. Дентатность лигандов. Установление соотношения между растворами соляной кислоты и гидроксида натрия. Стандартизация рабочих растворов.

Тема 18. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований.

Диссоциация воды, константа диссоциации и ионное произведение. Водородный показатель (pH). Понятие о буферных растворах. Понятие об основных кислотно-основных индикаторах. Стандартизация растворов. Потенциометрические методы измерения pH. Устройство и работа водородного, хингидронного и стеклянного электродов. Индикаторные методы определения pH растворов. Устройство и работа электродов сравнения. Определение содержания уксусной кислоты и аммиака в пробах.

Тема 19. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей.

Реакции, лежащие в основе окислительно-восстановительного титрования. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Влияние pH среды. Перманганатометрия, особенности метода. Применение метода перманганатометрии. Стандартизация раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Определение содержания Fe(II) в растворе.

Тема 20. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды.

Комплексонометрическое титрование, особенности метода. Комплексоны как лиганды. Особенности реакции комплексонов с металлами. Влияние pH среды на протекание комплексонометрического титрования. Применение метода комплексонометрического титрования. Стандартизация раствора комплексона. Определение жесткости воды.

Тема 21. Химическая кинетика

. Скорость химической реакции. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости, молекулярность и порядок химической реакции. Кинетические уравнения реакций нулевого, первого и второго порядков. Размерность константы скорости. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Графический и аналитический методы вычисления экспериментальной энергии активации.

Тема 22. Электродвижущая сила и электродный потенциал. Электропроводность растворов электролитов

Гальвани-потенциал. Электродвижущая сила (ЭДС), гальванический элемент. Уравнение Нернста, стандартный электродный потенциал. Компенсационный метод измерения ЭДС. Электроды сравнения. Определение и расчет электродного потенциала. Потенциометрическое титрование. Измерение pH растворов. Индикаторные электроды.

Проводники первого и второго рода. Электропроводность. Скорость движения ионов и факторы, влияющие на нее. Удельная электропроводность, зависимость ее от концентрации электролита. Эквивалентная электропроводность, эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении. Подвижность ионов гидроксония и гидроксила. Мостовая схема измерения электропроводности, постоянная сосуда и ее определение. Применение метода оценки электропроводности для расчета константы диссоциации. Кондуктометрия.

Тема 23. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем

Коллоидные системы, их отличие от истинных растворов. Основные особенности коллоидного состояния. Классификация дисперсных систем. Термодинамические основы устойчивости коллоидных растворов. Методы получения и очистки коллоидных систем. Строение мицеллы. Роль стабилизатора. Закономерности, причины, порог коагуляции. Коагуляция под действием электролитов. Явления неправильных рядов. Защита от коагуляции.

Тема 24. Нефтехимия, как область современной химической науки.

Нефтехимия, ее история, современное состояние, научные задачи и перспективы развития. Значение нефти в народном хозяйстве. Ресурсы и размеры добычи и переработки нефти и природного газа в России и за рубежом. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность и ее ведущая роль в экономике развитых стран.

Тема 25. Классификация нефтей. Технологическая и товарная классификация нефтей

Фракционный состав нефти. Химический состав нефти. Классификация нефтей, определяющая направление их переработки: по плотности, по химическому составу, технологическая классификация. Шифр нефти. Паспорт нефти. Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов.

Тема 26. Химический состав и свойства нефти.

Нефтяные углеводороды ряда алканов. Алканы в нефтях. Газообразные алканы. Жидкие и твердые алканы. Парафины и церезины. Распределение изомеров углеводородов ряда алканов. Циклоалканы нефти.

Содержание циклоалканов в нефтях. Моноциклические, полициклические циклоалканы. Методы получения. Нафтеновые углеводороды высококипящих фракций.

Ароматические углеводороды нефти. Типы ароматических углеводородов нефти и их содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Направления применения ароматических углеводородов в нефтепереработке и нефтехимии.

Сернистые соединения нефти. Характеристика сернистых соединений и их определение в нефтях. Перспективы их практического использования.

Содержание серы в различных нефтях и нефтепродуктах.

Азотистые и кислородные соединения нефти. Смолисто-асфальтеновые вещества. Характеристика и определение в нефтях.

Нефтяные кислоты. Смолисто-асфальтеновые вещества. Разделение и характеристика.

Тема 27. Взаимные превращения углеводородов нефти

Термические превращения углеводородов нефти. Теоретические основы термических процессов.

Радикально-цепной механизм крекинга углеводородов. Термический крекинг. Процесс пиролиза. Коксование. Висбрекинг.

Каталитические превращения углеводородов нефти. Теоретические основы каталитических процессов.

Катализаторы, их состав и природа каталитической активности. Карбокатионный механизм крекинга углеводородов различных типов. Каталитический крекинг.

Каталитический риформинг. Гидрокрекинг и гидрогенолиз. Изомеризация. Алкилирование.

Тема 28. Основные концепции происхождения нефти и газа

Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Открытие в нефтях биомолекул-порфиринов, изопреноидных углеводородов, нормальных алканов от C17 и выше, полициклических углеводородов. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа.

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 удаления 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	Контрольная работа	ОК-7	1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. 2. Квантово-химическое описание строения атома. Строение электронных оболочек 3. Периодический закон, Периодическая система Д.И. Менделеева.
2	Контрольная работа	ОК-7	4. Введение в современные теории химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. 5. Энергетика химических процессов. 6. Химическая кинетика и равновесие.
3	Реферат	ОК-7	7. Дисперсные системы. Конденсированное состояние вещества. Растворы и реакции в водных растворах. 8. Окислительно-восстановительные процессы. 9. Комплексные соединения.
	Экзамен	ОК-7	
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ОК-7	10. Общие свойства элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева. Водород и его соединения. 11. Общие свойства металлов. Элементы IA группы: литий, натрий, калий, рубидий, цезий. Элементы IIA группы: бериллий, магний, кальций, стронций, барий. 12. Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий. 13. Общие свойства неметаллов. Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец
2	Контрольная работа	ОК-7	14. Элементы VA группы: азот , фосфор, подгруппа мышьяка. 15. Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена. 16. Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Контрольная работа	ОК-7	17. Реакции в растворах. Понятие о методах разделения, обнаружения и определения. Титриметрические методы анализа. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. 18. Кислотно-основное титрование. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование сильных и слабых кислот и оснований. 19. Окислительно-восстановительное титрование: перманганатометрическое определение восстановителей и окислителей. 20. Общая характеристика металлов. Комплексонометрическое титрование: определение отдельных ионов металлов и жесткости воды. 21. Химическая кинетика 22. Электродвижущая сила и электродный потенциал. Электропроводность растворов электролитов 23. Получение, устойчивость и коагуляция коллоидных систем
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ОК-7	24. Нефтехимия, как область современной химической науки. 25. Классификация нефтей. Технологическая и товарная классификация нефтей
2	Коллоквиум	ОК-7	26. Химический состав и свойства нефти.
3	Контрольная работа	ОК-7	27. Взаимные превращения углеводородов нефти 28. Основные концепции происхождения нефти и газа
	Экзамен	ОК-7	

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					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
					2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	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					
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.	1
					2
					3
Семестр 3					
Текущий контроль					
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.	1
					3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продemonстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	2
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. Контрольная работа

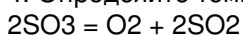
Темы 1, 2, 3

1. Напишите формулы и названия всех солей, образованных гидроксидом индия(III) с кремниевой кислотой H_2SiO_3 .

2. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента $\diamond 51$.

3. Методом ВС опишите химическую связь в молекуле SiF_4 . Какова гибридизация орбиталей атома кремния и форма этой молекулы?

4. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:



$\Delta H^\circ -395 \text{ 0 } -297 \text{ кДж/моль}$

$S^\circ 256 \text{ 205 248 Дж/(K}\cdot\text{моль)}$

5. Для реакции: $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г})$; $\Delta H^\circ < 0$

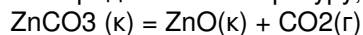
напишите константу равновесия и укажите направление смещения равновесия при повышении температуры ($P=\text{const}$)

6. Напишите формулы и названия всех солей, образованных гидроксидом марганца(II) с мышьяковой кислотой H_3AsO_4 .

7. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ♦ 41.

8. Методом ВС опишите химическую связь в молекуле BeO . Укажите тип химической связи и определите ее кратность.

9. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:



$\Delta H^\circ -811 -349 -297 \text{ кДж/моль}$

$S^\circ 82 \ 44 \ 214 \text{ Дж/(K}\cdot\text{моль)}$

10. Для реакции: $2\text{Fe}(\text{r}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{r}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r})$

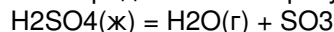
напишите константу равновесия и укажите направление смещения равновесия при повышении давления ($T=\text{const}$)

11. Напишите формулы и названия всех солей, образованных гидроксидом олова(II) с ортофосфорной кислотой H_3PO_4 .

12. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ♦ 40.

13. Методом ВС опишите химическую связь в молекуле NO . Укажите тип химической связи и определите ее кратность.

14. Определите температуру, при которой начнет протекать реакция:



$\Delta H^\circ -811 -241 -295 \text{ кДж/моль}$

$S^\circ 157 \ 189 \ 256 \text{ Дж/(K}\cdot\text{моль)}$

15. Для реакции: $2\text{SO}_3(\text{r}) = 2\text{SO}_2(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}); \Delta H^\circ > 0$

напишите константу равновесия и укажите направление смещения равновесия при повышении температуры ($P=\text{const}$)

16. Напишите формулы и названия всех солей, образованных гидроксидом хрома(III) с селеновой кислотой H_2SeO_4 .

17. Напишите электронную формулу и определите возможные валентности элемента ♦ 54.

18. Методом ВС опишите химическую связь в молекуле N_2 . Укажите тип химической связи и определите ее кратность.

19. Возможна ли при 2000°C реакция:



$\Delta H^\circ -545 -350 \ 0 \text{ кДж/моль}$

$S^\circ 259 \ 136 \ 233 \text{ Дж/(K}\cdot\text{моль)}$

20. Для реакции: $\text{C}_3\text{H}_8(\text{r}) + 5\text{O}_2(\text{r}) = 3\text{CO}_2(\text{r}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{r})$

напишите константу равновесия и укажите направление смещения равновесия при повышении давления ($T=\text{const}$)

2. Контрольная работа

Темы 4, 5, 6

1. Смешали 0.8л 1.5н раствора гидроксида натрия и 0.4л 0.6н раствора гидроксида натрия. Какова эквивалентная концентрация полученного раствора?

2. Определите степень диссоциации и pH раствора слабого основания MOH в растворе с концентрацией 0.02 моль/л, $K_{\text{дисс}}=10^{-8}$.

3. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения гидролиза сульфата меди (II) и укажите кислотность водного раствора соли.

4. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции: $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{S} + \text{KCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Укажите окислитель и восстановитель, определите тип реакции

5. *Какова ЭДС элемента со стандартными медным и никелевым электродами? $\varphi^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0.25\text{В}$, $\varphi^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{В}$.

6. Назовите соединение $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_2\text{Cl}_4]$, определите комплексообразователь и лиганды, заряд комплексообразователя, координационное число, заряд внутренней сферы, напишите выражение общей константы устойчивости комплексного иона.

7. Определите тип гибридизации орбиталей комплексообразователя и пространственную конфигурацию комплексного иона в задании ♦ 6

8. 40мл 60% раствора ортофосфорной кислоты плотностью 1.42г/мл разбавлены водой до объема 2л. Определить молярную и эквивалентную концентрации полученного раствора.

9. Определите степень диссоциации и pH раствора слабой кислоты HA в растворе с концентрацией 0.01 моль/л, $K_{\text{дисс}}=10^{-8}$.

10. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения гидролиза хлорида олова(II) и укажите кислотность водного раствора соли.

11. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнении реакции: $K_2Se + NaNO_3 = K_2SeO_4 + NaNO_2$

Укажите окислитель и восстановитель, определите тип реакции

12. *Каков потенциал никелевого электрода, погруженного в раствор $NiCl_2$ с концентрацией 10-2 моль/л? $\varphi^0(Ni^{2+}/Ni) = -0.25V$

13. Назовите соединение $[Cr(H_2O)_5Cl]SO_4$, определите комплексобразователь и лиганды, заряд комплексобразователя, координационное число, заряд внутренней сферы, напишите выражение общей константы устойчивости комплексного иона.

14. Определите тип гибридизации орбиталей комплексобразователя и пространственную конфигурацию комплексного иона в задании ♦6

3. Реферат

Темы 7, 8, 9

1. История открытия Периодического закона Д.И. Менделеева.

2. Варианты Периодической системы и история ее создания.

3. Элементы и их расположение в ПС.

4. Периодичность свойств атомов и их соединений.

5. Радиусы атомов и ионов.

6. Ионизационные потенциалы и энергии сродства к электрону, изменение по периодам и группам.

7. Электроотрицательность элементов. Различные шкалы электротрицательности.

8. Изменение электроотрицательности по периодам и группам.

9. Биография и научная деятельность Д.И. Менделеева.

10. История открытия элементов, "предсказанных" Д.И. Менделеевым.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1 Опишите классификацию и номенклатуру оксидов, приведите примеры соединений

2 Опишите способы получения оксидов, приведите примеры химических реакций.

3 Опишите химические свойства оксидов.

4 Опишите классификацию и номенклатуру оснований, приведите примеры

5 Опишите способы получения оснований

6 Опишите химические свойства оснований

7 Опишите классификацию и номенклатуру кислот, приведите примеры

8 Опишите способы получения кислот

9 Опишите химические свойства кислот

10 Опишите классификацию и номенклатуру солей, приведите примеры

11 Опишите способы получения средних солей

12 Опишите строение атома, охарактеризуйте частицы, находящиеся в составе атома. Сформулируйте постулаты теории строения атома Н.Бора. В чем состоят недостатки теории строения атома Н. Бора?

13 Опишите квантовые числа, укажите характеристику или свойство электронных оболочек атома, которые описывают каждое квантовое число, приведите формулы для расчета квантовых чисел.

14 Опишите структуру Периодической системы Д.И. Менделеева: периоды, группы, закономерности изменения свойств элементов и их соединений в рядах.

15 Опишите связь электронного строения атома с его положением в Периодической системе и периодичностью химических свойств; s-, p-, d-, f-элементы, приведите примеры.

16 Радиус атома: виды и характеристики

17 Охарактеризуйте потенциал ионизации и его изменения в периодах Периодической системы

18 Опишите параметры химической связи и укажите силы, объединяющие атомы в молекулы

19 Опишите зависимость потенциальной энергии системы, состоящей из двух атомов водорода от межъядерного расстояния.

20 Опишите основное и возбужденное состояния атома. Сколько валентностей имеют атомы серы и хлора в основном и возбужденном состоянии?

21 Опишите позиции метода валентных связей, приведите примеры описания образования химической связи в конкретных молекулах с одинарной, двойной и тройной связью.

22 Опишите способы перекрывания электронных облаков при образовании химической связи, и механизмы образования ковалентной связи, приведите соединений.

23 Опишите виды гибридизации атомных орбиталей, приведите примеры соединений с sp, sp², sp³, sp³d, sp³d² типом гибридизации, укажите форму молекул

24 Опишите виды и свойства ковалентной связи, приведите примеры соединений.

25 Опишите ионную связь, приведите примеры соединений, какие свойства имеет ионная связь

26 Опишите механизм образования водородной связи, приведите примеры соединений с межмолекулярной и внутримолекулярной водородной связью

27 Опишите виды межмолекулярного взаимодействия.

28 Опишите явление осмоса

- 29 Укажите основные положения Теории электролитической диссоциации Аррениуса
- 30 Опишите стадии диссоциации соединения с ионным типом связи
- 31 Опишите стадии диссоциации соединения с полярной ковалентной связью
- 32 Каким образом, и от каких факторов зависит степень электролитической диссоциации
- 33 Опишите виды электролитов в зависимости от их силы, приведите примеры
- 34 Охарактеризуйте константу диссоциации электролитов, от каких факторов она зависит, приведите выражения для константы диссоциации кислоты, основания и соли.
- 35 Опишите связь между ионным произведением воды, pH и кислотностью растворов.
- 36 Какие типы солей подвергаются гидролизу, приведите примеры реакций гидролиза двух разных солей слабого основания и слабой кислоты.
- 37 Укажите типы окислительно-восстановительных реакций, приведите примеры реакций
- 38 Опишите строение гальванического элемента Якоби-Даниэля и процессы протекающие в нем
- 38 Опишите строение комплексных соединений с позиций теории А. Вернера на примере гексацианоферрата(III) калия.
- 39 Опишите общие и частные правила номенклатуры комплексных соединений. Назовите соединения $K_2[Ni(H_2O)_4Cl_4]$, $[Cr(NH_3)_3(H_2O)_3]Cl_3$, $[Pd(NH_3)_2Cl_2]$.
- 40 В чем сущность Теории кристаллического поля для описания строения комплексных соединений приведите пример ? описание строения одного комплексного соединения (иона)
- 41 Опишите количественные характеристики Теории кристаллического поля
- 42 Опишите виды изомерии комплексных соединений, приведите примеры

Семестр 2

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 10, 11, 12, 13

1. Чем обусловлен максимум на кривой зависимости κ от концентрации для сильных электролитов.
2. Чем обусловлен максимум на кривой зависимости κ от концентрации для слабых электролитов.
3. Размерность удельной и мольной электропроводности.
4. Как определить предельную эквивалентную электропроводность растворов сильных электролитов.
5. Нарисуйте кривую кондуктометрического титрования сильной кислоты сильным основанием.
6. Нарисуйте кривую кондуктометрического титрования слабой кислоты сильным основанием.
7. Нарисуйте кривую кондуктометрического титрования смеси сильной и слабой кислоты сильным основанием.
8. Чему равна мольная электропроводность водного раствора электролита при бесконечном разведении.
9. При каком разведении мольная электропроводность водного раствора максимальна.
10. При температуре 25°C и бесконечном разведении молярная электрическая проводимость ($Om \cdot cm^2 \cdot mol^{-1}$) водных растворов ацетата натрия (CH_3COONa), соляной кислоты и хлорида натрия составляет соответственно 91 (CH_3COONa); 426,5 (HCl); 126,5 ($NaCl$). Вычислите по этим данным молярную электрическую проводимость при бесконечном разведении для водного раствора уксусной кислоты (CH_3COOH) при той же температуре.
11. С чем связано увеличение электрической проводимости растворов сильных электролитов с ростом температуры.
12. Потенциал какого электрода принят равным нулю.
13. Рассчитайте ЭДС цепи, составленной из кадмиевого и стандартного водородного электродов, при активности ионов кадмия, равной 1 (стандартный потенциал кадмия равен -0,403 В).
14. Приведите примеры реакций общего кислотного и основного катализа, специфического кислотного и основного катализа.

2. Контрольная работа

Темы 14, 15, 16

Элементы VA группы: азот , фосфор, подгруппа мышьяка, физические и химические свойства, получение, применение.

Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена, физические и химические свойства, получение, применение.

Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома, физические и химические свойства, получение, применение.

3. Контрольная работа

Темы 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

1. Основной постулат химической кинетики , формулировки и математическое выражение. Молекулярность и порядок реакции.
2. Экспериментальное определение энергии активации (графический и аналитический варианты).
3. Вывод кинетического уравнения необратимых реакций первого порядка. Анализ уравнения.
4. Энергетический профиль реакции. Физический смысл энергии активации.
5. Экспериментальное определение порядка реакции методом Раковского
6. Вывод кинетического уравнения необратимой реакции нулевого порядка. Анализ уравнения.

7. Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса (в дифференциальной форме), что можно определить используя их.
8. Влияние катализаторов на скорость химической реакции, механизм действия, энергетический профиль реакции и общие свойства катализаторов.
9. Вывод кинетического уравнения необратимых реакций второго порядка. Анализ уравнения
10. Дифференциальный метод Вант-Гоффа определения порядка реакции.
11. Схема расчета константы диссоциации слабого электролита по измеренной величине сопротивления раствора.
12. Принцип кондуктометрического титрования. Нарисовать и объяснить графики кондуктометрического титрования сильной кислоты щелочью и слабой кислоты щелочью.
13. Что такое эквивалентная электропроводность, связь ее с удельной электропроводностью. Нарисовать и объяснить графики зависимости эквивалентной электропроводности от разбавления электролита.
14. Мостовая схема измерения сопротивления растворов электролитов, назначение элементов и принцип измерения.
15. Зависимость электропроводности от концентрации ионов, их подвижности и температуры.
16. Электролиты, степень диссоциации, активность и коэффициент активности, произведение активностей ионов и растворимость, термодинамическая константа диссоциации.
17. Электропроводность, удельная, эквивалентная, эквивалентная при бесконечном разбавлении. Экспериментальное определение электропроводности.
18. Электропроводность растворов электролитов. Скорость движения ионов и факторы, влияющие на нее. Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша.
19. Аномальная подвижность иона гидроксония и гидроксид-аниона. Понятие о pH растворов, формула для расчета, классификация растворов в зависимости от значения pH.
20. Электродвижущие силы и электродный потенциал. Возникновение скачка потенциала на границе раздела фаз, двойной электрический слой.
21. Понятие о pH растворов. Водородный и хингидронный электроды, использование их для измерения pH, расчетные формулы.
22. Гальванический элемент, его электродвижущая сила. Водородный электрод, стандартный электродный потенциал, водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста.
23. Дайте определение: гальванический элемент, потенциал, ЭДС. Водородная шкала потенциалов.
24. Классификация электродов. Водородный электрод, его схема. Недостатки водородного электрода. Электроды сравнения.
25. Из каких фаз может быть образована дисперсная система?
26. Каково минимальное число фаз в дисперсной системе?
27. Сколько существует типов дисперсных систем по образующим их фазам?
28. Почему происходит адсорбция? Опишите молекулярный механизм.
29. Чем избыточная поверхностная энергия системы отличается от энергии системы? На какие вклады можно разделить каждый из этих видов энергии?
30. 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?
31. Почему в уравнение для изменения внутренней энергии системы входит сумма произведений химических потенциалов компонентов на изменение числа их молей?
32. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
33. Как связан коэффициент поверхностного натяжения с энергией Гиббса (Гельмгольца)?
34. Чем полная удельная поверхностная энергия отличается от удельной свободной поверхностной энергии?
35. Каковы различия в температурной зависимости полной удельной поверхностной энергии и удельной свободной поверхностной энергии?

Семестр 3

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 24, 25

Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Химический состав нефти и нефтяных систем.

Алифатические насыщенные (парафиновые) углеводороды. Строение и изомерия алканов (нормального и изостроения). Номенклатура. Физические свойства парафинов. Химические свойства алканов. Реакции замещения в предельных углеводородах. Свободно радикальные реакции парафинов. Изопреновые углеводороды

Номенклатура и строение нафтеновых (циклановых) углеводородов. Трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы; моно-, би-, трициклические и др. нафтеновые углеводороды. Изомерия циклланов. Конформации циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация. Физические и химические свойства циклоалканов. Получение циклланов из ароматических соединений. Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические алифатических непредельных углеводородов. Методы получения алкенов, химические свойства

2. Коллоквиум

Тема 26

Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный). Минеральные компоненты нефти.

3. Контрольная работа

Темы 27, 28

Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Открытие в нефтях биомолекул ? порфиринов, изопреноидных углеводородов, нормальных алканов от C₁₇ и выше, полициклических углеводородов ? доказательство органического генезиса нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Изопреноиды-биомаркеры нефтей. Стадии процесса преобразования рассеяного органического вещества. Осадконакопление. Биохимическое разложение компонентов органического вещества. Возрастание содержания липидов, как наиболее устойчивой фракции органического вещества по отношению к микробиальному воздействию. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Нефти кристаллического фундамента. Современные представления об образовании основных классов соединений нефти и газа.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти.
2. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти.
3. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).
4. Алканы.
5. Содержание алканов в нефтях и попутных газах.
6. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы.
7. Строение, изомерия и свойства алканов.
8. Правила Женевской номенклатуры.
9. Химические свойства парафинов.
10. Свободно-радикальный механизм хлорирования парафинов.
11. Окисление насыщенных углеводородов. Получение жирных кислот.
12. Реакция этерификации. Натуральные жиры.
13. Области использования парафинов.
14. Непредельные углеводороды (алкены).
15. Номенклатура и изомерия алкенов.
16. Химические свойства алкенов.
17. Нафтеновые углеводороды (цикланы).
18. Строение и номенклатура нафтеновых (циклановых) углеводородов.
19. Трёх-, четырёх-, пяти-, шести-членные циклы цикланов.
20. Изомерия цикланов.
21. Конформации циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация.
22. Моно-, би-, трициклические и др. нафтеновые углеводороды.
23. Химические свойства цикланов.
24. Бензол.
25. Формула Кекуле.
26. Новейшие представление о структуре бензола.
27. Номенклатура и строение аренов
28. Ароматичность.
29. Многоядерные ароматические соединения.
30. Химические свойства аренов.
31. Алкилирование бензола.
32. Ароматические углеводороды и их содержание в нефтях.
33. Гибридные углеводороды.
34. Гетероатомные соединения нефти.
35. Кислородсодержащие соединения нефти.
36. Алифатические спирты.
37. Номенклатура спиртов.
38. Физические и химические свойства спиртов.

39. Фенолы. Свойства фенолов.
40. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического и нафтенового ряда.
41. Серосодержащие соединения нефти.
42. Формы нахождения серы в нефти.
43. Меркаптаны (алкилтиолы и арилтиолы).
44. Физические и химические свойства тиолов.
45. Диалкилсульфиды.
46. Диалкилдисульфиды.
47. Распределение серосодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти.
48. Связь количества серы с типом нефтей.
49. Влияние серосодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
50. Азотсодержащие соединения нефти.
51. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура.
52. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммониевые соединения.
53. Ароматические амины (анилины).
54. Физические и химические свойства аминов.
55. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хиолин. Изохиолин. Азотистые соединения нефти, являющиеся основаниями
56. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Влияние азотсодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
57. Смоло-асфальтеновые вещества нефти.
58. Методики выделения из нефти асфальтенов, смол и масел.
58. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность.
59. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость.
60. Химическое строение асфальтенов.
61. Гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов в асфальтенах.
62. Поведение смол и асфальтенов при нагревании. Необходимые условия для взаимные переходов смол в асфальтены и наоборот. Какие необходимы температуры, катализаторы и др.
63. Типы асфальтенов: "архипелаг" и "континент".
64. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами.
65. Асфальтены нефти, битумов.
66. Распределение асфальтенов в нефтях, а также по фракциям при перегонке нефти.
67. Влияние асфальтенов на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов/

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			
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.	1	20
		2	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	10
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			
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.	1	10
		2	10
		3	5
Семестр 3			
Текущий контроль			
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.	1	10
		3	5
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
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:

- 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// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/124586>
- Гельфман, М.И. Неорганическая химия: учебное пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-0730-9.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4032>
- 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// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/13007>
- Курс лекций по физической и коллоидной химии [Текст : электронный ресурс] : для студентов геологического факультета / Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А.М. Бутлерова ; [сост.: М.А. Зиганшин, В.В. Горбачук] .- Электронные данные (1 файл: 1,67 Мб) .- (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .- Загл. с экрана .- Режим доступа: открытый. URL: <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-763597.pdf>

5. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия: учебное пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-1402-4.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4312>
6. 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// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116100>
7. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учеб. пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД 'ФОРУМ': ИНФРА-М, 2019. - 335 с. - (Высшее образование). - URL: <http://znanium.com/catalog/product/940691>

7.2. Дополнительная литература:

1. 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: КГУ, 2009.- 131 с. Подробности: URL: http://kpfu.ru/staff_files/F1033235134/Rukovodstvo.po.obschej.himii.dlya.smezhnikov_2009.pdf
2. 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].-Казань: [Казанский университет], 2011.-; 21. Ч.1: Общая химия / [сост.: Р. Р. Амиров и др.].-2011.-142 с
3. 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].-Казань: [Казанский университет], 2011.-; 21. Ч. 2: Химия элементов / [сост.: Г. А. Боос и др.].-2011.-140 с.
4. Бокова Т. И. Химия [Электронный ресурс] : практикум для студентов инженерных направлений / Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост.: Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, Н.А. Кусакина. - Новосибирск, 2011. - 106 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515910>
5. Соломонов, Б. Н. Методические разработки к практикуму по физической химии [Текст: электронный ресурс]: для студентов химического факультета: [учебно-методическое пособие / Б. Н. Соломонов, В. Б. Новиков, М. А. Варфоломеев]; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Каф. физ. химии. - (Казань : Казанский федеральный университет, 2015). Ч. 2: Химическая кинетика [Текст: электронный ресурс]. - Электронные данные (1 файл: 2,61 Мб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 2015). - Загл. с экрана. - Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2012. - Режим доступа: открытый. Оригинал копии: Химическая кинетика. - 2012. - 36 с.
URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-799136.pdf>
6. Попова, А.А. Физическая химия: учебное пособие / А.А. Попова, Т.Б. Попова. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1796-4.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63591>
7. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-1605-9.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система 'Лань': [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/45679>

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%6>

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	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. 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. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. 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.
лабораторные работы	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. 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. 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. 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.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	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.
контрольная работа	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. Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы: 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2) выработка навыков самостоятельной работы; 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. Контрольные выполняются студентами в аудитории под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу. 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. 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.
реферат	Подготовка к выполнению реферата включает несколько этапов. 1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. 2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. 3. Подбор и изучение литературы. Составление плана (структуры). 4. Обработка материала. 5. Оформление реферата.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	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.
коллоквиум	Практические занятия предполагают проведение коллоквиумов. Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Коллоквиум проводится чаще всего по одному из разделов курса. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических и практических знаний на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. От студента требуется: - владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме; - знание разных точек зрения по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; - углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию; - наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать - формирование умений коллективного обсуждения (поддерживать диалог в группах, если коллоквиум проводится в таком формате, находить компромиссное решение, аргументировать свою точку зрения, умение слушать оппонента, готовность принять позицию другого учащегося). Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данной тематики. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача - добиться более глубокого понимания студентом определенного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Вопросы коллоквиума выдаются студентам заранее. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению литературы, проработки лекций, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных положений и закономерностей рассматриваемых методов и их практического приложения, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень подготовленности студента к сдаче основного материала. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка.

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.

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.

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 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .