

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр заочного и дистанционного обучения



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Химия Б1.Б.04

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): Журавлева Ю.И.

Рецензент(ы): Панасюк М.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр заочного и дистанционного обучения):

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) Журавлева Ю.И. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Yulia.Zyavkina@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
ОПК-3	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в общей, физической и экономической географии

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Основные понятия и законы химии; современные представления о строении атомов и молекул; важнейшие классы неорганических соединений и их взаимные превращения; общие закономерности протекания гомогенных и гетерогенных процессов, их термодинамические и кинетические параметры; строение и свойства комплексных соединений; закономерности изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов в зависимости от их заряда и положения в периодической системе им. Д. И. Менделеева

Должен уметь:

применять теоретические знания о строении для объяснения свойств химических соединений; пользоваться Периодической системой; решать задачи по общей и неорганической химии; составлять уравнения реакций; предсказывать продукты и уравнивать методом электронного баланса

Должен владеть:

навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулировки обоснованных выводов; теоретическими представлениями о протекании химических реакций с участием неорганических веществ

Должен демонстрировать способность и готовность:

к практическому применению полученных знаний при решении профессиональных задач, а также нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.03 "Картография и геоинформатика (Геоинформационные технологии в экономике и управлении)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 8 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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	
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	0	0	0	10
2.	Тема 2. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И.Менделеева	1	0	0	0	10
3.	Тема 3. Введение в современные теории химической связи. Межмолекулярные взаимодействия	1	0	0	0	10
4.	Тема 4. Химическая термодинамика. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций	1	2	2	0	8
5.	Тема 5. Химическая кинетика . Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.	1	2	2	0	6
6.	Тема 6. Растворы. Способы выражения кон-центраций растворов. Коллигативные свойства растворов.	1	2	2	0	8
7.	Тема 7. Диссоциация солей, кислот и оснований. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель (pH). Гидролиз солей	1	2	2	0	6
8.	Тема 8. Комплексные соединения. Дентатность. Координационные числа. Хелатный эффект. Методы валентных связей, теория кристаллического поля.	1	0	0	0	12
9.	Тема 9. Окислительно-восстановительные процессы. Гальванический элемент. Электролиз	1	0	0	0	12
10.	Тема 10. Общая характеристика металлов. Положение в ПС. 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.	1	0	0	0	10

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. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И.Менделеева

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. Введение в современные теории химической связи. Межмолекулярные взаимодействия

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

Тема 4. Химическая термодинамика. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций

Основные задачи химической термодинамики. Определение принципиальной возможности и полноты протекания химической реакции. Возможность 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.

Тема 5. Химическая кинетика. Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.

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-Брауна. Решение расчетных задач на нахождение тепловых эффектов химических процессов. Расчет энергии активации. Изменение скорости химического процесса по закону Вант-Гоффа. Изучение смещения положения химического равновесия в соответствии с правилом Ле-Шателье.

Тема 6. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов.

Классификация по агрегатному состоянию. Истинные и коллоидные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Понятия «растворитель» и «растворенное вещество». Вода как растворитель. Сольватация и гидратация, сольваты и гидраты. Растворимость веществ. Влияние температуры, давления, природы растворенных веществ и растворителя на растворимость. Закон Генри. Способы выражения состава раствора: молярность, нормальность, молярность, массовая и молярная доли. Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Критерий образования осадков. Коллигативные свойства растворов, идеальный раствор. Законы Вант-Гоффа, Рауля и их справедливость для растворов электролитов и неэлектролитов.

Тема 7. Диссоциация солей, кислот и оснований. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель (рН). Гидролиз солей

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.

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

Тема 8. Комплексные соединения. Дентатность. Координационные числа. Хелатный эффект. Методы валентных связей, теория кристаллического поля.

Координационная теория Вернера: центральный атом, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона, внешняя и внутренняя сферы. Типичные комплексообразователи и лиганды. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве центрального атома и лигандов. Дентатность лигандов. Хелаты. Хелатный эффект. Номенклатура, геометрия, изомерия КС. Устойчивость КС в растворах: характер диссоциации (первичная, вторичная). Ступенчатые и общие константы устойчивости/нестойкости.

Теории строения КС (теория валентных связей, теория кристаллического поля). Высокоспиновые и низкоспиновые КС. Магнитные и оптические свойства КС.

Тема 9. Окислительно-восстановительные процессы. Гальванический элемент. Электролиз.

Окислительно-восстановительные реакции, их классификации (внутримолекулярные, межмолекулярные, самоокисление-самовосстановление). Подбор коэффициентов методом электронного баланса. Уравнение Нернста. Стандартный и реальный потенциалы. Водородный электрод. Гальванические элементы. ЭДС. Электрохимический ряд напряжений металлов. Редокс-потенциал и направление протекания ОВР. Электрохимическая коррозия металлов, способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов на инертных электродах. Схемы процессов на электродах.

Тема 10. Общая характеристика металлов. Положение в ПС. Химические свойства.

Металлы. Особенности строения атомов металлов. Положение в Периодической системе. Металлическая связь и ее особенности. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Нахождение металлов в природе. Руды, полиметаллические руды. Принципы обогащения руд. Общие способы получения металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электро-металлургия. Способ получения особо чистых металлов (термическое разложение карбониллов, иодидов и других соединений), метод зонной плавки. Взаимодействие металлов с кислотами-окислителями и кислотами-неокислителями.

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			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Реферат	ОПК-3	1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений 2. Строение атома. Периодический закон, периодическая система Д.И.Менделеева 3. Введение в современные теории химической связи. Межмолекулярные взаимодействия 8. Комплексные соединения. Дентатность. Координационные числа. Хелатный эффект. Методы валентных связей, теория кристаллического поля. 9. Окислительно-восстановительные процессы. Гальванический элемент. Электролиз. 10. Общая характеристика металлов. Положение в ПС. Химические свойства.
2	Письменная работа	ОПК-3	4. Химическая термодинамика. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций 5. Химическая кинетика. Состояние химического равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна. 6. Растворы. Способы выражения кон-центраций растворов. Коллигативные свойства растворов. 7. Диссоциация солей, кислот и оснований. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды, водородный показатель (рН). Гидролиз солей
3	Тестирование	ОПК-3	4. Химическая термодинамика. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций 6. Растворы. Способы выражения кон-центраций растворов. Коллигативные свойства растворов. 10. Общая характеристика металлов. Положение в ПС. Химические свойства.
	Зачет	ОПК-3	

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

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Письменная 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.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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. Реферат

Темы 1, 2, 3, 8, 9, 10

s-элементы. Нахождение в природе. Особенности получения. Химические свойства.

p-элементы. Нахождение в природе. Способы получения. Взаимодействие с простыми веществами, кислотами, щелочами. Области применения.

d-элементы. Нахождение в природе, основные руды. Способы получения. Химические свойства. Способы перевода в водорастворимое состояние. Применение.

2. Письменная работа

Темы 4, 5, 6, 7

Примерный перечень вопросов:

1. Дисперсная система ? это ?

2. Классификация дисперсных систем.
3. Истинный раствор - это ?
4. Коллоидный раствор - это ?
5. Грубодисперсные системы ? это ?
6. Суспензии ? это ?
7. Эмульсии - это ?
8. Туман - это?
9. Аэрозоль - это ?
10. Пыль - это ?
11. Коагуляцией называется ?
12. Коагулянты - это ?
13. Что вы можете рассказать про эффект Тиндаля.
14. Значение коллоидных растворов.
15. Значение растворов.
16. Раствор ? это ?

17. Растворитель ? это ?

3. Тестирование

Темы 4, 6, 10

1. Химическая термодинамика определяет:
тепловые эффекты различных химических и физико-химических процессов;
вероятность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении;
скорость протекания химического процесса;
условия, при которых химическая реакция будет находиться в состоянии равновесия.
2. Изучение протекания химических реакций с позиции термодинамики не требует сведений о:
строении молекул веществ, участвующих в реакции;
механизме протекающей реакции;
начальном и конечном состоянии системы;
внешних условиях, в которых находится система.
3. Под термодинамической системой подразумевают:
набор свойств изучаемого объекта;
окружающий нас внешний мир;
избранную совокупность тел или веществ, состоящую из большого числа структурных единиц (молекул, атомов, ионов) и отделенную от внешней среды определенной границей или поверхностью раздела;
реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция, вместе с окружающей его внешней средой.
4. Внешней средой по отношению к термодинамической системе является:
та часть пространства, в котором осуществляется изучаемый процесс;
окружающая ее граница раздела, например, стенки реакционного сосуда;
все то, что находится вне поверхности раздела системы;
совокупность молекул, атомов или ионов химических веществ, участвующих в реакции.
5. Поверхность раздела термодинамической системы:
всегда бывает реальной;
является механически жесткой, т.е. неспособной изменять свои размеры;
может быть воображаемой или условной;
может быть проницаемой и теплопроводной
6. В растворе соли массой 150 г с массовой долей вещества 10% масса соли равна: (16)

1. 15 г 2. 10 г 3. 7,5 г 5 г

7. Дополните предложения: (3б)

1. Растворы - это ?

2. Гидратную теорию растворов разработал 1887 году ?

3. Гидраты ? это ?

4. Коэффициент растворимости показывает ?

5. Насыщенный раствор ? это раствор, ?

6. По агрегатному состоянию растворы бывают ?

8. Выберите формулы кристаллогидратов:

1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ 2. BaCl_2 3. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 4. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

9. Хорошо растворимы в воде:

1. H_2SO_4 2. $\text{Cr}(\text{OH})_2$ 3. FeSiO_3 4. KOH

10. Нерастворимы в воде: (1б)

1. BaSO_4 2. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 3. MnS 4. ZnCl_2

Зачет

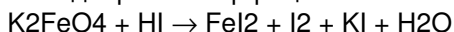
Вопросы к зачету:

БИЛЕТ 1

1. Растворы: классификация по агрегатному состоянию, растворитель и растворенное вещество. Растворимость газов, жидкостей и твердых веществ в жидких растворителях.

2. Периодический закон. Периодическая система Д.И.Менделеева: изменение электроотрицательности, энергии ионизации, электронного сродства, радиуса в группах и периодах.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:



БИЛЕТ 2

1. Главное и побочное квантовые числа. Форма электронных орбиталей.

2. Показатель pH и его расчет в водных растворах сильных и слабых одноосновных кислот.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

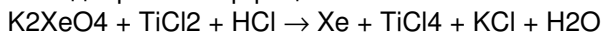


БИЛЕТ 3

1. Способы выражения концентрации растворов: молярность, нормальность, моляльность, массовая и молярная доли.

2. Координационная теория Вернера: центральный атом, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона, внешняя и внутренняя сферы. Дентатность лигандов.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

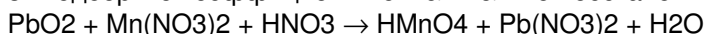


БИЛЕТ 4

1. Правила Клечковского. Явление провала электронов.

2. Устойчивость КС в растворах: характер диссоциации (первичная, вторичная). Ступенчатые и общие константы нестойкости. Общая константа устойчивости и ее связь с константой нестойкости.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:



БИЛЕТ 5

1. Законы Рауля (давление пара, температура кипения и замерзания растворов) и их справедливость для растворов электролитов и неэлектролитов.
2. Основные и кислотные оксиды (примеры и химические свойства).
3. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли Na_2SiO_3 и укажите кислотность среды раствора.

БИЛЕТ 6

1. Современное представление о строении атома: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности Гейзенберга.
2. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания химических реакций.
3. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли K_2S и укажите кислотность среды раствора.

БИЛЕТ 7

1. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда.
2. Понятие о процессах окисления и восстановления, окислителе и восстановителе. Окислительно-восстановительные реакции, их классификации (внутримолекулярные, межмолекулярные, самоокисление-самовосстановление).
3. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ и укажите кислотность среды раствора.

БИЛЕТ 8

1. Химическая кинетика. Закон действующих масс для гомогенных систем, порядок реакции. Константа скорости и ее размерность для реакций различного порядка.
2. Планетарная модель строения атома. Постулаты Бора. Их недостатки. Понятия орбита и орбиталь.
3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:
 $\text{K}_2\text{XeO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Xe} + \text{KIO}_4 + \text{KOH}$

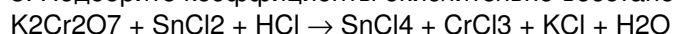
БИЛЕТ 9

1. Диссоциация слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
2. Энергия активации. Влияние изменения температуры и наличия катализатора на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:
 $\text{KIO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

БИЛЕТ 10

1. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава: условия их соблюдения. Закон Авогадро. Уравнение состояния идеального газа.
2. Гидролиз солей по катиону и аниону, взаимный гидролиз.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

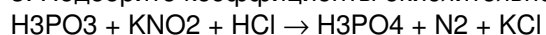


БИЛЕТ 11

1. Химическая термодинамика. Термодинамические параметры и функции состояния систем. Первый закон термодинамики для изобарных и изохорных процессов. Изменение энтальпии в экзотермических и эндотермических реакциях.

2. Соли: виды, способы получения и химические свойства.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

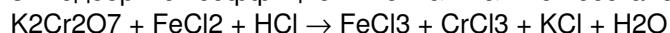


БИЛЕТ 12

1. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Критерии самопроизвольного протекания химических процессов.

2. Теория валентных связей для описания химической связи в комплексных соединениях. Каков тип гибридизации и магнитные свойства комплекса $\text{Na}_4[\text{Ni}(\text{OH})_6]$ (OH^- - лиганд слабого поля)?

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

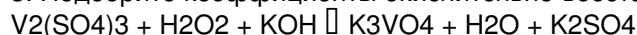


БИЛЕТ 14

1. Механизм гидролиза. Степень и константа гидролиза. Влияние концентраций, температуры и pH на степень гидролиза солей.

2. Теория кристаллического поля для описания химической связи в комплексных соединениях. Каковы оптические и магнитные свойства комплекса $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (CN^- - лиганд сильного поля)?

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

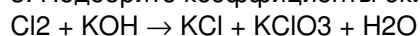


БИЛЕТ 15

1. Ковалентная связь: механизм образования (спин-обменный и донорно-акцепторный). σ и π -связи. Гибридизация орбиталей и форма молекул H_2O , NH_3 , CCl_4 .

2. Ионное произведение воды, водородный показатель (pH). Нейтральные, кислые и щелочные растворы. Индикаторы.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:

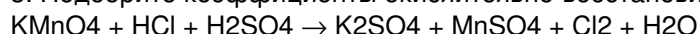


БИЛЕТ 16

1. Развитие теории химической связи (теории Косселя и Льюиса). Условие возникновения и природа химической связи. Виды химической связи. Основные характеристики ковалентной и ионной связи.

2. Химическое равновесие: истинное и ложное. Константа химического равновесия. Влияние различных факторов на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье ? Брауна.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:



БИЛЕТ 17

1. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и ее влияние на физические свойства веществ.

2. Буферные растворы: природа и механизм действия, буферная емкость. pH буферных растворов.

3. Подберите коэффициенты окислительно-восстановительной реакции:



БИЛЕТ 18

1. Амфотерные гидроксиды: способы получения и химические свойства..
2. Показатель pH и его расчет в водных растворах сильных и слабых однокислотных оснований.
3. Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярные уравнения гидролиза соли FeCl_3 и укажите кислотность среды раствора.

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			
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.	1	30
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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:

Общая химия, Глинка, Николай Леонидович, 2013г.

Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 752 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50684> ? Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная литература:

Задачи и упражнения по общей химии, Глинка, Николай Леонидович, 2008г.

Окислительно-восстановительные процессы, Амиров, Рустэм Рафаэльевич; Зиятдинова, Анна Булатовна; Журавлева, Юлия Игоревна, 2013г.

Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 352 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13007> ? Загл. с экрана.

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

материалы МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/general.html>

материалы МГУ: Комплексные соединения - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/shevelkov2.pdf>

МГУ: Неорганическая химия (лекции Шевелькова) - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/welcome.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практическое занятие по дисциплине является аудиторным занятием, в процессе которого преимущественно осуществляется реализация навыков решения задач в области управления ресурсами организации, а также контроль знаний, полученных студентом самостоятельно. В связи с этим такое занятие начинается либо с выполнения практического задания, либо с контрольной работы, которая может проводиться по: лекционному материалу темы, литературным источникам, указанным по данной теме заданиям для самостоятельной работы. В связи с этим подготовка к практическому занятию заключается в том, чтобы до практического занятия : изучить лекционный материал и указанные по теме литературные источники выполнить задания для самостоятельной работы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью: - систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; - углубления и расширения теоретических знаний; - формирования умений использовать специальную литературу; - развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; - формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; - развития исследовательских умений. Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются: - выполнение практических работ ; работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными; - само- и взаимопроверка выполненных заданий; - решение проблемных и ситуационных задач. Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия: - готовность студентов к самостоятельному труду; - наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала; - консультационная помощь. Самостоятельная работа может проходить в компьютерном зале, библиотеке, дома. Самостоятельная работа тренирует волю, воспитывает работоспособность, внимание, дисциплину и т.д.

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Реферат ? краткий доклад по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Рефераты могут являться изложением содержания научной работы, статьи и т. п.</p> <p>Различают два вида рефератов: продуктивные и репродуктивные. Репродуктивный реферат воспроизводит содержание первичного текста. Продуктивный содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника.</p> <p>Репродуктивные рефераты можно разделить еще на два вида: реферат-конспект и реферат-резюме. Реферат-конспект содержит фактическую информацию в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. Реферат-резюме содержит только основные положения данной темы.</p> <p>В продуктивных рефератах выделяют реферат-доклад и реферат-обзор. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и сопоставляет различные точки зрения по данному вопросу. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, есть объективная оценка проблемы; этот реферат имеет развёрнутый характер</p>
письменная работа	<p>Письменная работа - самостоятельная работа, представляющая собой письменный ответ на вопрос, рассматриваемый в рамках одной учебной дисциплины. Содержание ответа на поставленный вопрос включает:</p> <p>знание теории, выделение актуальных проблем данной темы в сфере культуры и других сфер общественной жизни.</p> <p>Качество письменной работы оценивается, прежде всего по тому, насколько самостоятельно и правильно студент раскрывает содержание главных вопросов темы, использует знание рекомендованных к теме первоисточников.</p> <p>При изложении материала следует стремиться к тому, чтобы каждое теоретическое положение было убедительно аргументировано и всесторонне обосновано, а также подкреплено практическим материалом.</p>
тестирование	<p>Тестирование ? это исследовательский метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения испытуемым ряда специальных заданий.</p> <p>Такие задания принято называть тестами. Тест ? это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют исследователю диагностировать меру выраженности исследуемого свойства у испытуемого, его психологические характеристики, а также отношение к тем или иным объектам. В результате тестирования обычно получают некоторую количественную характеристику, показывающую меру выраженности исследуемой особенности у личности. Она должна быть соотносима с установленными для данной категории испытуемых нормами.</p> <p>Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень краткого, иногда альтернативного ответа (?да? или ?нет?, ?больше? или ?меньше? и т.д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени.</p>
зачет	<p>ЗАЧЕТ - форма проверки знаний и навыков студентов, полученных на семинарских и практических занятиях, производственной практике, а также их обязательных самостоятельных работ.</p> <p>Вместо применяемого при экзамене выставления отметки, при успешном прохождении зачёта в ведомость и зачётную книжку ставится лишь пометка об успешном прохождении испытания по учебной дисциплине или её разделу (сама такая пометка тоже называется ?зачётом?). В ходе зачёта учитывается не только уровень знания теории, но и результаты практики, лабораторных работ, семинаров. В российской системе образования зачёты обычно сдаются в ходе ?зачётной сессии?, которая проводится перед экзаменационной, в случае несдачи зачётов студенты не допускаются до экзаменов.</p>

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

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

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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

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

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

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

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

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки "Геоинформационные технологии в экономике и управлении".