

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия и экология

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ахмадиев Г.М. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), GMAhmadiev@kpfu.ru ; Падемирова Равия Маратовна

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

-основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов в системах различной компонентности, свойства растворов электролитов и неэлектролитов, определение электродных потенциалов и электродвижущих сил, основы кинетики и химической термодинамики, факторы, влияющие на состояние химического равновесия;

Должен уметь:

использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования природных и промышленных процессов.

объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; процессы, происходящие при фазовых превращениях в системах с различным числом компонентов; электрохимические равновесия; кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия;

проводить расчеты: состава растворов, находящихся в жидком, твердом и газообразном состояниях; характеристик окислительно-восстановительных реакций; характеристик фазовых равновесий (включая построение и анализ фазовых диаграмм); порядка химических реакций, констант скоростей реакций; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций;

Должен владеть:

- профессиональной деятельностью на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата - иметь представление зная об основах строения вещества, об объектах химии и физико-химических процессах; о фазовых равновесиях в одно- и многокомпонентных системах; о свойствах растворов; об электрохимических процессах; о химической кинетике и катализе; о принципах и законах химической термодинамики; о химии современных конструкционных материалов и перспективах их использования;

Должен демонстрировать способность и готовность:

- демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

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

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

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 171 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре; зачет в 4 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии	3	1	0	0	6
2.	Тема 2. Основные законы химии	3	1	0	0	6
3.	Тема 3. Строение вещества	3	1	0	0	6
4.	Тема 4. Химическая связь	3	1	0	0	1
5.	Тема 5. Химическая термодинамика	3	1	0	0	8
6.	Тема 6. Растворы и дисперсные системы	3	1	0	0	8
7.	Тема 7. Электрохимия	3	1	0	2	8
8.	Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов	3	2	0	2	12
9.	Тема 9. Электролиз	3	2	0	2	12
10.	Тема 10. Введение. Предмет и задачи экологии	4	0	0	0	12
11.	Тема 11. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере	4	0	0	0	12
12.	Тема 12. Структура и динамика развития экосистем	4	0	0	1	12
13.	Тема 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы	4	1	0	1	12
14.	Тема 14. Структура и динамика численности популяций	3	1	0	2	12
15.	Тема 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности.	4	1	0	2	14
16.	Тема 16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу	4	1	0	2	18
17.	Тема 17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.	4	1	0	2	12
	Итого		16	0	16	171

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии

Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии.

Лекция ? 2ч.

Химия как часть естествознания. Предмет химии. Вещество. Химические превращения. Атомно-молекулярное учение. Химический элемент. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники.

Практические занятия ? 2 ч. Химические превращения. Атомно-молекулярное учение. Химический элемент.

Лабораторная работа ? 2ч. Основные классы неорганических веществ.

Тема 2. Основные законы химии

Лекция ? 2ч.

Строение атома и систематика химических элементов. Основные положения волновой механики. Волновая функция. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип формирования электронных оболочек атомов: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы строения атомов и их графическое изображение. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодический закон. Структура периодической системы и ее связь со строением атомов. Элементы s-, p-, d- и f-семейств. Периодические свойства элементов: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, валентность. Изменения химических свойств химических элементов и их соединений.

Тема 3. Строение вещества

Строение атома и систематика химических элементов. Основные положения волновой механики. Волновая функция. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип формирования электронных оболочек атомов: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы строения атомов и их графическое изображение. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодический закон. Структура периодической системы и ее связь со строением атомов. Элементы s-, p-, d- и f-семейств. Периодические свойства элементов: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, валентность. Изменения химических свойств химических элементов и их соединений.

Тема 4. Химическая связь

Причина возникновения химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия и длина связи. Взаимное влияние атомов в соединении. Типы химической связи. Ионная связь. Ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Характерные свойства веществ с различными типами химической связи. Метод валентных связей. Насыщаемость ковалентной связи. Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи: σ - и π связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение молекул. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Диаграммы образования молекул. Влияние характера распределения электронов по молекулярным орбиталям на порядок, энергию, длину связи и магнитные свойства двухатомных молекул.

Тема 5. Химическая термодинамика

Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его применение к адиабатным, изотермным, изохорным и изобарным процессам. Теплоемкость. Термохимия и энергетика химических процессов, тепловые эффекты химических реакций. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Вычисление тепловых эффектов. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Термодинамическая вероятность. Статическое истолкование второго закона термодинамики. Энтропия как мера вероятности. Изменение в изолированной системе как критерий направленности процесса. Вычисление изменения энтропии в различных процессах. Постулат Планка. Стандартная энтропия вещества. Свободная энергия при постоянном давлении (энергия Гиббса) как мера работоспособности системы и как критерий направления процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы протекания процессов. Стандартная энергия Гиббса образования химических соединений и ее использование в расчетах.

Тема 6. Растворы и дисперсные системы

Дисперсная система. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности: истинные растворы, коллоидные растворы, грубодисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Классификация коллоидных систем и их свойства. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава раствора. Растворы неэлектролитов и электролитов. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности. Взаимодействие между растворителем и растворенным веществом. Термодинамические свойства растворов. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Диссоциация комплексных соединений.

Тема 7. Электрохимия

Электродные потенциалы и гальванические элементы. Двойной электрический слой и электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент и его электродвижущая сила. Термодинамика гальванического элемента. Стандартный водородный электрод и ряд напряжений металлов. Электрохимические системы. Химические источники тока. Типы гальванических элементов.

Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Кислородная и водородная деполяризация. Коррозия под действием блуждающих токов. Общие и локальные виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Тема 9. Электролиз

Электролиз. Потенциал разложения. Перенапряжение. Последовательность электродных процессов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза в различных отраслях народного хозяйства для восстановления техники и технологии в техносферной среде.

Тема 10. Введение. Предмет и задачи экологии

Водород. Особенности водорода и его место в периодической системе. Распространенность на Земле и в космическом пространстве. Изотопы водорода. Строение, свойства и получение простого вещества. Соединения водорода - гидриды, их классификация и свойства. Применение водорода и гидридов. Перспективы применения водорода в энергетике и транспорте.

Галогены. Общая характеристика элементов. Элементы типические и полные электронные аналоги.

Фтор, его особое место среди галогенов. Образование молекулы простого вещества по методу ВС и МО. Свойства фтора, причины его высокой реакционной способности. Соединения фтора - фтороводород, плавиковая кислота, фториды - их свойства. Получение и применение фтора и его соединений.

Хлор, бром, иод - электронное строение атомов и свойства элементов. Нахождение в природе. Строение и свойства простых веществ, изменение окислительной и восстановительной способности, диспропорционирование в воде и щелочах. Взаимодействие галогенов с водородом, термодинамическая устойчивость и свойства газообразных галогеноводородов. Галогеноводородные кислоты, их сила и окислительно-восстановительные свойства. Галогениды: закономерности изменения их свойств по периодам, группам и семействам элементов. Соединения в положительных степенях окисления (оксиды, кислоты и соли), и термодинамическая устойчивость, основно-кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Межгалогенные соединения, их гидролиз.

Тема 11. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере

р-элементы VI группы. Общая характеристика элементов. Электронное строение атомов, элементы типические и полные электронные аналоги. Закономерное изменение свойств.

Кислород. Строение атома и молекулы O₂. Распространенность, природные соединения, получение, окислительная активность, применение кислорода. Озон: образование и строение молекулы с позиций метода ВС, получение, окислительная активность, применение. Проблемы ?Озонового слоя? в жизнедеятельности человека. Пероксид водорода: строение молекулы, свойства, получение, применение. Пероксиды, надпероксиды, озониды. Применение.

Сера, селен, теллур, полоний. Природные соединения. Состав и строение простых веществ. Аллотропия серы. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ, взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Взаимодействие серы, селена и теллура с водородом, сопоставление строения и свойств халькогенидов. Сульфиды металлов: классификация по отношению к кислотам и воде, гидролиз. Сульфоангидриды, сульфокислоты и сульфосоли. Сульфаны и полисульфиды.

Тема 12. Структура и динамика развития экосистем

Электронное строение атомов и общая характеристика свойств. Азот. Нахождение в природе, получение и свойства простого вещества. Термодинамика и кинетика взаимодействия азота с водородом. Строение молекулы аммиака, его свойства в жидком, газообразном и растворенном состояниях. Гидроксид аммония и соли аммония. Аминокислоты. Нитриды, амиды и имиды. Гидразин и гидроксилламин: состав и строение молекул, свойства.

Оксиды азота: состав и строение молекул, получение и свойства. Азотистая кислота и ее соли нитриты, их получение и свойства, окислительно-восстановительная двойственность. Азотная кислота: получение, окислительные свойства, взаимодействие с металлами и неметаллами. ?Царская водка?. Нитраты, их классификация по продуктам термолитиза.

Азотистоводородная кислота и ее соли (азиды). Применение азота и его важнейших соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Нахождение в природе. Получение, аллотропные модификации и свойства простого вещества. Фосфин, его получение и свойства, дифосфин, фосфиды металлов. Оксиды фосфора: получение, состав молекул, отношение к воде. Фосфорноватистая, фосфористая и фосфорные кислоты (состав и строение молекул, получение, диссоциация, окислительно-восстановительные свойства) и их соли. Соединение фосфора с галогенами. Применение фосфора и его важнейших соединений. Фосфорные удобрения.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе. Получение, свойства простых веществ. Водородные соединения, их сравнение с водородными соединениями азота и фосфора. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания) и соли мышьяка, сурьмы и висмута в с.о. +3,+5. Закономерности изменения их основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств.

Тема 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы

Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения свойств.

Углерод. Нахождение в природе, аллотропия простого вещества (алмаз, графит, карбин, фуллерен), их строение и свойства. Карбиды металлов. Оксид углерода (II), получение, строение молекулы, свойства. Карбонилы металлов. Оксид углерода (IV), получение, строение молекулы, свойства. Угольная кислота и ее соли.

Цианистоводородная, циановая, роданистоводородная кислоты и их соли. Соединения углерода с серой и галогенами. Применение углерода и его важнейших соединений.

Кремний. Нахождение в природе, получение и свойства простого вещества. Оксид кремния (IV), его аллотропные модификации, взаимодействие с кислотами и щелочами. Кремниевые кислоты, силикагель. Простые силикаты, стекла. Сложные природные силикаты, алюмосиликаты. Цеолиты. Соединения кремния с водородом (силаны), с металлами (силициды), с углеродом (карборунд), с галогенами. Применение кремния и его важнейших соединений.

Тема 14. Структура и динамика численности популяций

Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерное изменение свойств.

Бор. Получение, строение и свойства простого вещества. Взаимодействие с кислотами, щелочами и активными металлами. Соединения с водородом (бораны): их получение и свойства. Мостиковые связи в диборане. Бориды. Оксид бора, борные кислоты, бораты. Соединения бора с галогенами, серой, азотом. Бороорганические соединения. Применение бора и его важнейших соединений.

Алюминий. Распространенность в природе, получение, свойства. Взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Оксид и гидроксид алюминия, алюминаты, соли алюминия. Применение алюминия и его важнейших соединений.

Тема 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности.

Общая характеристика S-элементов: электронное строение атомов, закономерное изменение свойств в подгруппах.

Элементы первой группы. Нахождение в природе, получение простых веществ, их отношение к неметаллам, воде, кислотам. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Получение гидроксида натрия и кальцинированной соды. Применение щелочных металлов и их важнейших соединений.

Элементы второй группы. Нахождение в природе, получение простых веществ, их взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами и щелочами. Негашеная и гашеная известь. Жесткость природных вод, методы устранения жесткости.

Тема 16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу

Общая характеристика d-элементов. Положение в периодической системе, электронное строение атомов. Закономерности изменения свойств: радиус атомов, энергии ионизации, степеней окисления, их сопоставление со свойствами p-элементов. Природные соединения, классические и современные способы их обработки. Способы их рафинирования. Физико-химические свойства простых веществ: отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам, положение в ряду напряжений, температуры плавления, твердость. Классификация металлов. Общие закономерности изменения основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов.

Подгруппа скандия. Особое положение скандия и его аналогов среди d-элементов. Редкоземельные элементы. Нахождение в природе, получение, свойства простых веществ. Свойства оксидов и гидроксидов. Состав и свойства солей. Применение металлов.

Подгруппа титана. Электронное строение атомов, и их возможные степени окисления. Нахождение в природе и получение титана, циркония, гафния. Поперечное сечение тепловых нейтронов. Проблема разделения циркония и гафния, способы её решения. Свойства простых веществ, положение в ряду напряжения, пиррофорность, взаимодействие с кислотами и щелочами. Соединения: оксиды, гидроксиды, соли, галогениды, карбиды, комплексные соединения, их свойства.

Тема 17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.

Лантаноиды и их деление на два подсемейства. Нахождение в природе, проблемы получения и разделения. Свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, типы солей. Применение. Actinoids, их сходство с лантаноидами и d-элементами. Уран: нахождение в природе, получение, современные способы разделения изотопов урана. Устойчивые степени окисления. Свойства простого вещества, оксидов, гидроксидов, солей. Применение урана в атомной энергетике. Принцип действия атомного реактора. Искусственные элементы - актиноиды. Получение и применение.

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"

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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 3			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ОПК-1	1. Введение. Предмет и содержание химии 2. Основные законы химии 3. Строение вещества
2	Контрольная работа	ОПК-1	4. Химическая связь 5. Химическая термодинамика 6. Растворы и дисперсные системы
3	Реферат	ОПК-1	7. Электрохимия 8. Коррозия и защита металлов и сплавов 9. Электролиз
	Экзамен		
	ОПК-1		
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Ситуационная задача	ОПК-1	11. Биосфера Ресурсы биосферы. круговороты веществ в биосфере 12. Структура и динамика развития экосистем 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы
2	Устный опрос	ОПК-1	15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности. 16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу
3	Творческое задание	ОПК-1	16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу 17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.
	Зачет		
	ОПК-1		

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 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная 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 серьезные 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
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 серьезные 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.	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 4					
Текущий контроль					
Ситуационная задача	Высокий уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, полностью удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.	Хороший уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, в основном удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.	Удовлетворительный уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, удовлетворяющий отдельным целям профессиональной деятельности.	Неудовлетворительный уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Отсутствие способности продемонстрировать результат, удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Творческое задание	Продемонстрирован высокий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа полностью соответствует требованиям профессиональной деятельности. Отличная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Высокий уровень креативности, самостоятельности. Соответствие выбранных методов поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа в основном соответствует требованиям профессиональной деятельности. Хорошая способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Средний уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы в целом соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован низкий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа частично соответствует требованиям профессиональной деятельности. Удовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Низкий уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа не соответствует требованиям профессиональной деятельности. Неудовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Недостаточный уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы не соответствуют поставленным задачам.	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 3

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 1, 2, 3

Вопросы для письменной работы.

1. Химия наука о строении, свойствах веществ, их превращениях и сопровождающих явлениях.
2. Атомарная природа изучаемого вещества.
3. Типы химических связей между атомами.
4. Объект неорганической химии.
5. Химические элементы и их соединения.
6. Органическая химия.
7. Химия общетеоретическая дисциплина.
8. Современное научное представление о веществе как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах превращения одних веществ в другие.
9. Знание основных химических законов.
10. Владение техникой химических расчетов.
11. Строение атома и систематика химических элементов.
12. Основные положения волновой механики.
13. Волновая функция.
14. Атомные орбитали. Квантовые числа.
15. Принцип формирования электронных оболочек атомов: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда.
16. Электронные формулы.

2. Контрольная работа

Темы 4, 5, 6

Вопросы для контрольной работы

1. Основные виды коррозии.
2. Химическая коррозия.
3. Электрохимическая коррозия.
4. Кислородная и водородная деполяризация.
5. Коррозия под действием блуждающих токов.
6. Общие и локальные виды коррозии.
7. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита.
8. Изменение свойств коррозионной среды.
9. Ингибиторы коррозии.
10. Значение химии.
11. Создание материалов с заданными свойствами.
12. Обработка новых материалов. Разработка новых технологий.
13. Защита металлов и металлических конструкций от коррозии.
14. Типы химических связей между атомами.
15. Объект неорганической химии.
16. Химические элементы и их соединения

3. Реферат

Темы 7, 8, 9

Перечень вопросов для выполнения заданий по реферату.

1. Электролиз.
2. Потенциал разложения.
3. Перенапряжение.
4. Последовательность электродных процессов.
5. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами.
6. Законы Фарадея. Выход по току.
7. Применение электролиза в различных отраслях народного хозяйства для восстановления техники и технологии в техносферной среде.
8. Общие положения электрохимии. Растворы электролитов.
9. Электролитическая диссоциация воды.
10. Гальванический элемент.
11. Элемент Даниэля Якоби.
12. Возникновение электродных потенциалов.
13. Водородный электрод. Измерение электродных потенциалов.
14. Стандартные электродные потенциалы.
15. Уравнение Нернста. Электродный потенциал водородного электрода.
16. Классификация электрохимических систем. Химические цепи.
17. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Водород. Особенности положения в периодической системе. Степени окисления. Строение молекулы. Получение водорода. Свойства водорода. Водород как восстановитель.
2. Общая характеристика щелочных металлов, строение атомов, изменение в подгруппе атомных радиусов и энергии ионизации. Оксиды, пероксиды, надпероксиды и озониды, их структура и свойства. Гидроксиды щелочных металлов. Соли щелочных металлов. Биологическая роль, применение в фармации.
3. Общая характеристика химических элементов IIA группы. Строение атома. Электронные формулы, изменение химической активности в подгруппе. Особые свойства бериллия и магния. Оксиды и гидроксиды, соли бериллия и магния. Биологическая роль ионов магния. Химические основы применения соединений магния в фармации.
4. Щелочно-земельные металлы. Свойства оксидов, гидроксидов и солей.
5. Жесткость воды и способы ее устранения. Биологическая роль ионов кальция. Химические основы применения соединений кальция и бария в медицине и фармации.
6. Общая характеристика элементов VIB группы. Электронное строение атомов и ионов. Степени окисления, изменение в подгруппе атомных радиусов, энергии ионизации и сродства к электрону. 7. Хром. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Свойства соединений хрома (II) и (III).

Соединения хрома (VI). Оксид хрома (VI). Хроматы, дихроматы, пероксид хрома, его структура. Надхромовая кислота. Окислительные свойства соединений хрома (VI) в зависимости от pH среды. Биологическая роль хрома. Химические основы применения соединений хрома в медицине и фармации.

7. Общая характеристика элементов VIIIB группы. Электронное строение атомов и ионов. Степени окисления. Изменение в подгруппе атомных радиусов и энергии ионизации.

8. Марганец. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Свойства соединений марганца (II) и (IV).

9. Соединения марганца (VI), их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе. Соединения марганца (VII).

10. Окислительные свойства, продукты восстановления при различных pH среды. Термическое разложение. Биологическая роль марганца. Химические основы применения соединений марганца в медицине и фармации.

11. Элементы VIIIB группы. Особенности структуры VIII группы периодической системы. Триады, семейства. Строение атомов, электронные формулы. Семейство железа. Железо. Степени окисления. Нахождение в природе. Химическая активность. Гидроксиды и соли железа (II) и (III). Окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения. Ферраты. Биологическая роль железа. Химические основы применения соединений железа в медицине и фармации.

12. Характеристика свойств соединений кобальта и никеля. Важнейшие комплексные соединения. Роль Л.И. Чугаева в исследовании комплексных соединений. Биологическая роль ионов кобальта и никеля. Химические основы применения соединений кобальта в медицине и фармации.

13. Платиновые металлы. Общая характеристика. Окисление платины смесью хлороводородной и азотной кислот. Комплексные соединения платины (II) и (IV).

14. Элементы IV группы. Общая характеристика. Изменение атомных радиусов и энергии ионизации в подгруппе. Медь. Электронное строение атома. Степени окисления. Нахождение в природе. Химическая активность. Свойства соединений меди (I) и (II). Оксиды и гидроксиды. 15. Комплексные соединения меди (I) и (II). Биологическая роль. Химические основы применения в медицине и фармации.

16. Серебро и золото. Электронное строение атомов и ионов. Степени окисления. Оксиды, гидроксиды, соли. Важнейшие комплексы серебра и золота. Биологическая роль серебра и золота. Применение в медицине и фармации.

17. Элементы IIB группы. Общая характеристика. Электронное строение атомов и ионов, степени окисления. Цинк. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Свойства соединений цинка. Биологическая роль. Химические основы применения соединений цинка в медицине и фармации.

18. Ртуть. Электронное строение атомов и ионов. Нахождение в природе. Получение. Амальгамы. Свойства соединений ртути (I) и (II). Комплексные соединения ртути. Применение соединений ртути в медицине и фармации. Правила работы со ртутью. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.

19. Элементы IIIA группы. Общая характеристика: строение атомов, изменение величины энергии ионизации. Степени окисления, координационные числа. Бор. Простое вещество и его химическая активность. Бориды, бораны, боронаты, борный ангидрид, борная кислота, бораты, тетрабораты. Биологическая роль. Химические основы применения соединений бора в медицине и фармации.

20. Алюминий. Электронное строение атома и иона. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Гидрид алюминия и аланаты. Оксид и гидроксид алюминия. Мета- и ортоалюминаты. Гидролиз солей алюминия. Квасцы. Химические основы применения солей алюминия в медицине и фармации.

21. Элементы IVA группы. Общая характеристика. Углерод, аллотропия. Карбиды, взаимодействие их с водой. Четыреххлористый углерод. Хлороформ, сероуглерод. Кислотные соединения углерода. Оксид углерода. Карбонилы металлов. Цианистоводородная кислота. Тиоцианаты. Биологическая роль. Химические основы применения соединений углерода в медицине и фармации.

22. Кремний. Нахождение в природе. Получение. Силициды. Силан. Галогениды кремния, гидролиз. Кислородные соединения. Диоксид кремния. Кремниевая кислота. Силикаты. Силикагель. Цеолиты.

23. Общая характеристика элементов подгруппы германия. История открытия германия и олова. Свойства соединений германия и олова в степени окисления +2, +4?

24. Свинец. Электронное строение атома и иона, степени окисления. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Водородные и кислородные соединения свинца, получение и их свойства. Окислительно-восстановительные свойства свинца (II) и (IV). Применение в медицине и фармации.

25. Элементы VA группы. Общая характеристика: строение атомов, электронные формулы, изменение атомных радиусов, энергии ионизации. Степени окисления. Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы азота. Химические свойства. Нитриды. Водородные соединения азота. Гидразин, гидросиламин, азотистоводородная кислота, их строение и свойства.

26. Аммиак. Способы получения. Строение молекулы, электронно-донорные свойства. Реакции присоединения, замещения, окисления. Жидкий аммиак. Соли аммония, термическое разложение, гидролиз. Применение в медицине и фармации.

27. Кислородные соединения азота. Оксиды, классификация, строение молекул. Азотистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительная двойственность. Применение в медицине и фармации.

28. Азотная кислота. Получение, строение молекул. Физические и химические свойства, отношение ее к металлам. Царская водка?. Нитраты, термическое разложение.

29. Фосфор. Электронная структура атома, степени окисления. Нахождение в природе, получение. Аллотропия. Химическая активность. Фосфиды, фосфин. Галогениды, их гидролиз.

30. Кислородные соединения фосфора. Оксиды и кислородсодержащие кислоты фосфора (III) и (V), их получение, строение молекул и свойства. Биологическая роль. Химические основы применения соединений фосфора в медицине и фармации.

31. Сравнительная характеристика элементов мышьяка, сурьмы и висмута. Электронная структура, степени окисления. Гидриды. Реакция Марша. Кислородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута. Соли кислородсодержащих кислот. Биологическая роль. Химические основы применения в медицине и фармации.

32. Элементы VIA группы. Общая характеристика: строение атомов, электронные формулы, изменение атомных радиусов, энергии сродства к электрону. Степени окисления. Кислород. Строение молекулы. Аллотропия. Способы получения кислорода. Химическая активность. Классификация кислородных соединений. Строение ионов пероксида, надпероксида, озонида. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.

33. Сера. Электронное строение атома. Аллотропия. Нахождение в природе. Способы получения. Степени окисления. Сероводород. Получение. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства сероводорода. Сульфиты, их растворимость в воде, гидролиз. Полисульфиды.

34. Кислородные соединения серы. Сернистый ангидрид, строение молекулы. Сернистая кислота и ее соли. Гидролиз солей. Хлористый тионил.

35. Тиосульфатная кислота. Тиосульфаты, их получение, реакции с кислотами и окислителями. Пероксокислоты. Персульфаты и их окислительные свойства. Применение тиосульфата натрия в медицине.

36. Серный ангидрид и серная кислота. Строение молекул и свойства. Получение. Отношение серной кислоты к металлам. Сульфаты. Олеум. Окислительные свойства. Применение серной кислоты в фармации.

37. Элементы VIIA группы (галогены). Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Хлор, строение атома, молекулы и ионов, степени окисления. Нахождение в природе, способы получения. Кислородные кислоты хлора и их соли. Биологическая роль. Химические основы применения соединений хлора в медицине.

38. Галогеноводороды. Получение. Окислительно-восстановительные свойства. Особенности фтористого водорода. Соли галогеноводородных кислот, восстановительные свойства галогенид-ионов.

39. Бром, йод. История открытия. Нахождение в природе. Способы получения. Строение атомов и ионов. Степени окисления. Кислородные соединения брома и йода. Биологическая роль. Применение соединений хлора, брома, йода в медицине и фармации.

40. f-элементы. Особенности строения лантаноидов и актиноидов. Их общая характеристика.

41. Аналитические реакции на ионы s-, p-, d-элементов.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Ситуационная задача

Темы 11, 12, 13

Вопросы для решения ситуационной задачи.

1. Техногенное воздействие на окружающую природную среду.
2. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды.
3. Экобиозащитная техника и технологии.
4. Малоотходное и безотходное производство.
5. Очистка сточных вод.
6. Очистка газовых выбросов.
7. Рекультивация почв.
8. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу.
9. Проблемы изменения климата. Разрушение озонового слоя.
10. Урбанизация. Демографический взрыв.
11. Влияние антропогенного фактора на атмосферу, гидросферу, литосферу.
12. Виды альтернативной энергии.
13. Накопление радиоактивных изотопов в пищевых цепях.
14. Эмпирические обобщения и геохимические выводы В.И. Вернадского.
15. Понятие экосистема, ее основные признаки.
16. Эволюция экосистем и принцип сохранения упорядоченности.
17. Экологическая пирамида и трофические уровни в экосистемах.
18. Понятие ноосфера и его специфика.
19. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.
20. Деградация природы. Коэволюция. Гипотеза Геи Земли.

2. Устный опрос

Темы 15, 16

Вопросы для подготовки к устному опросу.

1. Проблемы изменения климата.
2. Разрушение озонового слоя.
3. Урбанизация. Демографический взрыв.
3. Влияние антропогенного фактора на атмосферу, гидросферу, литосферу.
4. Виды альтернативной энергии

5. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды.
6. Очистка газовых выбросов.
7. Оценка экономической эффективности в атмосферных мероприятиях.
8. Экологическая экспертиза, цель, задачи, виды.
9. Экологический аудит: понятие, виды и порядок проведения.
10. Экологическая сертификация. Экологический мониторинг.
11. Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы
12. Доклады "Римского клуба" и их значение в развитии глобалистики.
13. Классификация глобальных проблем человечества.
14. Интегрирующая роль глобальных экологических проблем.
15. Глобальная демографическая проблема.
16. Методика оценки уровня воздействия города на окружающую среду.
17. Глобальная экологическая безопасность и этапы формирования концепции устойчивого развития.
18. Концепция устойчивого развития и Повестка дня на 21 век.

3. Творческое задание

Темы 16, 17

Вопросы для выполнения творческого задания по ниже приведенным вопросам.

1. Экологические факторы среды.
2. Основные закономерности взаимодействия экологических факторов и живых организмов.
3. Закон физиологических взаимодействий А. Тинемана - совокупность факторов воздействует сильнее всего на те фазы развития организма, которые имеют наименьшую экологическую валентность, минимальную способность к приспособлению.
4. Закон единства ОРГАНИЗМ СРЕДА жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии в совокупном единстве среды и населяющих ее организмов.
5. Закон независимости фундаментальных факторов В.Р.ВИЛЬЯМСА полное отсутствие в среде хотя бы одного из фундаментальных экологических факторов (свет, кислород, вода, температура, минеральные вещества) не может быть заменено другими факторами.
6. Закон лимитирующего фактора.
7. Закон толерантности.
8. Адаптация организмов к изменению экологических факторов.
9. Растения и Биоиндикация и биотестирование.
10. Биотические связи. Животные, как индикаторы состояния окружающей среды.
11. Влияние антропогенного фактора на атмосферу, гидросферу, литосферу.
12. Виды альтернативной энергии.
13. Накопление радиоактивных изотопов в пищевых цепях.
14. Эмпирические обобщения и геохимические выводы В.И.Вернадского.
15. Понятие экосистема, ее основные признаки

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Основные этапы развития химии. Значение химии в развитии и обеспечении экологической и промышленной безопасности в промышленно-строительном комплексе.
2. Законы сохранения массы и энергии, как количественное выражение постоянства движения и неуничтожимости материи. Закон постоянства состава.
3. Химический эквивалент и методы его определения. Закон эквивалентов и кратных отношений. Закон Авогадро.
4. Основные типы и динамика развития представлений о существовании и строении атомов. Атомные спектры и причины их возникновения.
5. Элементы квантовой механики. Уравнение Луи-де-Бройля. Двойственная природа электрона, как выражение закона единства и борьбы противоположностей.
6. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновое уравнение Шредингера для атома водорода. Квадрат волновой функции, ее физический смысл.
7. Современное воззрение на строение атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Размеры, форма и пространственная ориентация орбиталей.
8. Принцип Паули. Порядок заполнения уровней, подуровней и орбиталей. Правило Гунда. s, p, d и f ? элементы.
9. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Физический смысл номера периода. Периоды и семейства. Группы и подгруппы. Короткий и длиннопериодный варианты периодической системы.

10. Периодический закон ? как основной закон природы. Периодический характер изменения свойства связанным со строением электронной оболочки атомов: атомных и ионных радиусов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности. Философское значение периодического закона.
11. Ковалентная связь. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Понятие валентности и степени окисления.
12. Ковалентно-механический расчет химической связи В. Гейтлера и Лондона. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода.
13. Основы метода валентных связей. Механизм образования ковалентной химической связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи, σ и π - связь. Ковалентность связи в методе В.С.
14. Гибридизация атомных орбиталей. sp , sp^2 , sp^3 ? гибридизация. Форма и направленность гибридизированных орбиталей.
15. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, не связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Условия образования и порядок заполнения молекулярных орбиталей. Форма молекулярных орбиталей. Кратность связи в методе М.О.
16. Заполнение молекулярных орбиталей электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов I, II периодов периодической системы элементов. Энергетические диаграммы.
17. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
18. Тепловой эффект реакции. Экзо- и эндотермические процессы. Понятие внутренней энергии, энтальпии и энтропии. Определение направленности и глубины химических процессов. Энергия Гиббса как выражение диалектического закона единства и борьбы противоположностей.
19. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Стандартные теплоты образования и сгорания.
20. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Применение закона действующих масс к равновесным системам. Константа равновесия, ее физический смысл.
21. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие, как выражение закона единства и борьбы противоположностей.
22. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и мгновенная скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации (закон действующих масс). Константа скорости реакции, ее физический смысл.
23. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации.
24. Катализ и катализаторы. Специфичность катализаторов. Сущность действия катализаторов. Роль катализа в жизнедеятельности организмов. Ферментативный катализ.
25. Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения.
26. Растворение, как физико-химический процесс. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты при растворении.
27. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона), температуры (уравнение Клапейрона-Клаузиуса) и концентрации растворенных в воде электролитов (закон И.М. Сеченова). Влияние растворимости газов в крови и тканевых жидкостях на процессы жизнедеятельности.
28. Явление диффузии и осмоса. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
29. Электролиты. Изотонический эффект. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации и факторы, влияющие на степень ионизации.
30. Константа ионизации. Закон разведения Оствальда. Ступенчатый характер ионизации.
31. Произведение растворимости. Константа растворимости малорастворимого электролита, её связь с растворимостью. Правило произведения растворимости (константы растворимости. Условия образования и растворения осадка.
32. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель.
33. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстера-Лоури. Основные определения: протолитическая реакция, кислота, основание, амфолит, сопряженные пары ? кислота-основание. Типы протолитических реакций.
34. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.
35. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Основные понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Важнейшие окислители и восстановители в зависимости от их структуры и положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Осуществление окислительно-восстановительных реакций в гальванических элементах.
36. Стандартные электродные и окислительно-восстановительные потенциалы пар. Направление и глубина окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции, как выражение закона единства и борьбы противоположностей.
37. Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений.

38. Метод валентных связей в объяснении химической связи комплексных соединений. Внешне и внутриорбитальные комплексы.
39. Теория кристаллического поля в объяснении химической связи комплексных соединений. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Оптические и магнитные свойства комплексов.
40. Роль экологического образования в подготовке современных экономистов.
41. Экосистема: определение, ранги, структура.
42. В чем отличие и сходство между экосистемой и биогеоценозом?
43. Флуктуации и их причины.
45. Сукцессии: определение, виды, причины.
46. Популяция: определение, структура.
47. Статистические и динамические показатели популяции.
48. Санитарно-гигиенические нормативы.
48. Производственно-хозяйственные нормативы.
49. Экологический мониторинг
50. Экологическое нормирование, аудит, паспортизация.

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 3			
Текущий контроль			
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.	1	20
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.	2	15
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	15
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 4			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Ситуационная задача	Студенты получают формулировку проблемной ситуации профессиональной деятельности, для которой нужно найти решения с позиции участников ситуации. Оцениваются применение методов решения проблемных ситуаций, способность анализировать элементы ситуации, навыки, необходимые для профессиональной деятельности.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	15
Творческое задание	Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.	3	15
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.


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


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

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

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования - <https://rpn.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования - <https://rpn.gov.ru/>

Химический портал 1 - <https://chem.ru/>

Химический портал 1 - <https://chem.ru/>

Эко Татарстан - 1. <http://eco.tatarstan.ru/>

Экология производства научно-практический портал - <https://www.ecoindustry.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Методические рекомендации. Лекции отражают фундаментальные и прикладные основы учебной дисциплины. Поэтому к ним надо особо обращать внимание на глубокое понимание рассматриваемых вопросов каждой лекции. Лекции дают направление для решения лабораторных и практических задач изучаемого курса. Понимая содержание рассматриваемых вопросов модуля курса надо запомнить основные понятия, определения и термины.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
лабораторные работы	<p>Методические рекомендации. Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации. Большинство вопросов модулей курса выносятся на самостоятельную работу. Самостоятельное добывание ответов и решение поставленной гипотезы теоретических и практических вопросов курса дают хорошие результаты. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка проблемы; - варианты решения; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
письменная работа	<p>Методические рекомендации. Письменная работа связана с лекциями и они отражают фундаментальные и прикладные основы учебной дисциплины. Поэтому к ним надо особо обращать внимание и на глубокое изучение и понимание рассматриваемых вопросов каждой лекции. Лекции дают направление для решения лабораторных и практических задач изучаемого курса. Понимая содержание рассматриваемых вопросов модуля курса надо запомнить основные понятия, определения и термины.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
контрольная работа	<p>Методические рекомендации по выполнению контрольных работ. Выполнение контрольных работ является основной частью самостоятельной работы студентов и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной литературой и первоисточниками по соответствующим курсам.</p> <p>Целью контрольной работы является решение конкретной теоретической или практической задачи для выяснения степени усвоения изучаемого материала.</p> <p>Контрольные работы могут быть двух видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполненные на основе одного основного учебника, учебного пособия с привлечением дополнительных источников; - суммирующие данные нескольких источников по одной определенной теме. <p>Контрольные работы обычно содержат несколько вопросов и имеют несколько вариантов. Студент либо сам выбирает один из предложенных вариантов, либо преподаватель закрепляет за каждым студентом определенный вариант.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Методические рекомендации по написанию реферата. Реферат творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования.</p> <p>Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. титульный лист; 2. содержание; 3. введение; 4. основная часть; 5. заключение; 6. список использованных источников; 7. приложения (при необходимости). <p>В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.</p> <p>Во введении необходимо обозначить обоснование выбора темы, ее актуальность, объект и предмет, цель и задачи исследования, описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования.</p> <p>В основной части излагается сущность проблемы и объективные научные сведения по теме реферата, дается критический обзор источников, собственные версии, сведения, оценки. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
экзамен	<p>Методические рекомендации по приему экзамена.</p> <p>Во время сдачи экзамена студент не имеет права пользоваться учебником, учебным пособием, конспектом, каким-либо источником. Однако в необходимых случаях преподаватель может в качестве дополнительного вопроса предложить студенту сравнить или прокомментировать тексты закона, литературного источника, для чего он может разрешить ему воспользоваться кодексом, иным законодательным актом, книгой и т.д.</p> <p>Пользование шпаргалками должно повлечь за собой безусловное удаление студента с экзамена и с выставлением оценки неудовлетворительно в экзаменационной ведомости.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
ситуационная задача	<p>Методические рекомендации по решению ситуационных задач. Каждому студенту прежде всего надо составить модель ситуационной задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Название задания. 2. Личностно-значимый познавательный вопрос. 3. Информация по данному вопросу, представленная в разнообразном виде (текст, таблица, график, статистические данные и т.д.). 4. Задания на работу с данной информацией. <p>Структура ситуационной задачи содержит всю ту избыточную информацию, которая необходима для того, чтобы подготовить человека для успешной жизни в информационном обществе.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>методические рекомендации по устному опросу.</p> <p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.</p> <p>В среднем, подготовка к устному опросу по одному занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение.</p> <p>При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
творческое задание	<p>Методические рекомендации по выполнению творческого задания. Выполнение творческого задания (ТЗ) в рамках данного модуля является обязательным и предполагает индивидуальную или групповую работу.</p> <p>Этапы работы над творческим заданием:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение темы ТЗ. На этом этапе следует определить, будет ли выполняться проект индивидуально или в группе. 2. Формулировка проблемы, постановка цели и задач. 3. Организация деятельности. Если проект выполняется в группе, следует организовать рабочую группу, определить роли каждого участника рабочей группы, спланировать совместную или индивидуальную деятельность по решению задач ТЗ. 4. Активная и самостоятельная работа над проектом; консультации преподавателя; оформление полученных результатов. 5. Подготовка к защите проекта. <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>
зачет	<p>Методические рекомендации по подготовке к зачету.</p> <p>Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.</p> <p>Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.</p> <p>При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams и GMAhmadiev@int.kpfu.ru или https://teams.microsoft.com</p>

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

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

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

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

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

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

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

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 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки "Промышленное и гражданское строительство".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-4698-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130476> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный
2. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-5813-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145839> (дата обращения: 26.08.2020).- Текст : электронный
3. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров, студ. нехим. спец. вузов / под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 886.. - ISBN 978-5-9916-1148-0; ISBN 978-5-9692-1112-4. - Текст: непосредственный. (88 экз.)
4. Экология : учебное пособие / [А. И. Ажгиревич и др.]; [под ред. В. В. Денисова]. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : Изд-во АТП, 2014. - 768 с. - Библиогр.: с. 760-761. - Рек МО. - В пер. - ISBN 5-241-00139-6. - Текст: непосредственный. (100 экз.)

Дополнительная литература:

1. Богомолов И.В. Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомолова - Москва: Альфа-М, ИНФРА-М, 2020. - 336 с. : ил. - (ПРОФИЛЬ). - ISBN 978-5-98281-187-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1061490> (дата обращения: 19.08.2020).- Текст : электронный.
2. Иванов В. Т. Основы химии: учебник / В.Т. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 556 с. - ISBN: 978-5-905554-40-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022478> (дата обращения: 19.08.2020).- Текст : электронный.
3. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - 9-е изд., перераб. - Москва : Высшая школа, 2007. - 557 с. - (Победитель конкурса учебников). - Прил.: с. 535-542. - Гриф МО. - В пер. - ISBN 978-5-06-004403-4.- Текст: непосредственный. (30 экз.)
4. Маврищев В.В. Общая экология. Курс лекций: учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2013. - 299 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - В пер. - ISBN 978-5-16-004684-6 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/400685> (дата обращения: 19.08.2020).- Текст : электронный.
5. Разумов В.А. Экология : учебное пособие / В.А. Разумов. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005219-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/951290> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.
6. Христофорова Н.К. Основы экологии: учебник / Н. К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - Москва: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с. - (Бакалавриат) - В пер. - ISBN 978-5-9776-0272-3 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516565> (дата обращения: 19.08.2020).- Текст : электронный.
7. Коробкин В. И. Экология : учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский .- 14-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008 .- 603 с. - ISBN 978-5-222-14563-0. - Текст: непосредственный. (29 экз.)

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

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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

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