

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  
Ахметов Н.Д.

" 16 " июня 2021 г.



**Программа дисциплины**  
Химия и экология

Направление подготовки: 08.03.01. Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения  
по образовательной программе: 2021

## **Содержание**

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

Программу дисциплины разработал профессор, доктор химических наук, профессор Ахмадиев Г.М. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), Набережночелнинский институт (филиал) КФУ, [GMAhmadiev@kpfu.ru](mailto:GMAhmadiev@kpfu.ru)

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен 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:**

- некоторые способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

**Должен уметь:**

- использовать некоторые способы решения профессиональных задач, профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

**Должен владеть:**

- некоторыми способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц на 216 часов.

Контактная работа - 68 часов, в том числе лекции - 34 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 34 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 112 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

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

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

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.					
	Итого		34	0	34	112

#### 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. Насыщенность ковалентной связи. Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи:  $\sigma$ - и  $\pi$  связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение молекул. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Связывающие и разрывающие молекулярные орбитали. Диаграммы образования молекул. Влияние характера распределения электронов по молекулярным орбитальным на порядок, энергию, длину связи и магнитные свойства двухатомных молекул.

#### **Тема 5. Химическая термодинамика**

Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энталпия, 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 энталпии 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. Энталпийный 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 лабораторной, производственной и научно-исследовательской практике и Обеспечение химической и экологической безопасности при проведении электролиза.

### **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 биосфера. 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  $O_2$ . 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. Амминокислоты. Нитриды, амиды и имиды. Гидразин и гидроксиламин: 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 термолиза.

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**

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. Экологические проблемы современности**

Общая характеристика d-элементов. Положение в периодической системе, электронное строение атомов. Закономерности изменения свойств: радиус атомов, энергий 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, твёрдость. 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, пирофорность, взаимодействие с кислотами и щелочами. Соединения: оксиды, гидроксиды, соли, галогениды, карбиды, комплексные соединения, их свойства.

### **Тема 17. Регламентация воздействия на биосферу Экобиозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу.**

Лантаноиды и их деление на два подсемейства. Нахождение в природе, проблемы получения и разделения. Свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов, типы солей. Применение. Актиноиды, 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.

## **Тема 18. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.**

Техногенное воздействие на окружающую природную среду. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды. Экозащитная техника и технологии. Малоотходное и безотходное производство. Очистка сточных вод. Очистка газовых выбросов. Рекультивация почв. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу.

### **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)**

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

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

– соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- Индикаторы оценивания сформированности компетенций;
  - механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
  - описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
  - критерии оценивания для каждого оценочного средства;
  - содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.
- Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

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

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение 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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;
- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 0,25 экземпляра каждого из изданий литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Химический портал №1 - <https://chem.ru/>

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

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

Химический портал №1 - <https://chem.ru/>

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

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

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	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.

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
	При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams
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>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации. Большинство вопросов модулей курса выносится 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"> <li>- постановка проблемы;</li> <li>- варианты решения;</li> <li>- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения</li> </ul>
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>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
устный опрос	<p>Методические рекомендации по проведению устного опроса. 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>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
коллоквиум	<p>Методические рекомендации. Коллоквиум проводится по ниже приведенным вопросам. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале ("неудовлетворительно", "удовлетворительно," "хорошо», "отлично"). Билеты содержат как теоретические вопросы, так и задачи практического характера. На коллоквиум выносится часть материала экзамена. Оценка за коллоквиум</p>

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
	<p>учитывается при выставлении финальной оценки за экзамен согласно модульно- рейтинговой системе обучения. Каждый модуль согласно рабочей программы дисциплины оценивается баллами.</p> <p>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
тестирование	<p>Методические рекомендации по проведению тестирования. Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме дисциплины. Тестовые задания сгруппированы в два блока, согласно двум основным разделам программы дисциплины " химия и экология". Первый блок содержит задания на проверку знания по химии. Второй блок заданий нацелен на проверку знаний по экологии.</p> <p>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
экзамен	<p>Методические рекомендации по проведению экзамена. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. Знания студента на экзамене оцениваются по четырехбалльной шкале (отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно) согласно модульно- рейтинговой системе обучения. Каждый модуль согласно рабочей программы дисциплины оценивается баллами.</p> <p>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
контрольная работа	<p>Методические рекомендации. Контроль знаний проводится по приведенным вопросам. Выполняя контрольную работу, обучающийся должен показать умение правильно, четко и кратко излагать материал по предложенным вопросам и заданиям, выделяя при этом основные проблемы, категории, взаимосвязи. В текстовой части каждый вопрос плана должен быть выделен отдельно. Не допускается дословное списывание из литературных источников. Необходимо избегать материала, не имеющего прямого отношения к излагаемым вопросам и заданиям. Ответ на вопрос контрольной работы оценивается положительно, если он является развернутым и аргументированным.</p> <p>Предмет и задачи защиты окружающей среды в чрезвычайных ситуациях. Содержание и задачи надзора и контроля в сфере безопасности природного иного характера. Органы государственного надзора и контроля в сфере безопасности в природной среде. Ведомственный и общественный контроль в сфере безопасности. Контроль в сфере безопасности на уровне организации. Методы обеспечения защиты окружающей среды в чрезвычайных ситуациях. Сообщество: определение, виды (зооценоз, фитоценоз, микробоценоз), структура. Популяция: определение, структура. Динамика численности популяции. Механизмы регулирования численности в популяциях.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
	<p>Экологические стратегии. Экологическая ниша. Биотические связи. При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
ситуационная задача	<p>Методические рекомендации. Ситуационные задачи ориентированы на формирование наиболее универсальных способов работы с информацией. Большинство вопросов модулей курса выносится 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"> <li>- постановка проблемы;</li> <li>- варианты решения;</li> <li>- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения</li> </ul> <p>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</p>
зачет	<p>Методические рекомендации. Знания студента на зачетах оцениваются зачтено и не зачтено согласно модульно- рейтинговой системы обучения. Каждый модуль согласно рабочей программы дисциплины оценивается баллами. 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</p> <p>самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы</p> <p>сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой</p> <p>теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания</p> <p>теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос.</p> <p>Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет</p> <p>обращения не к литературе, а к своим записям.</p> <p>При необходимости занятие может проведено при помощи дистанционных технологий на платформе Microsoft Teams</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:

1. 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.
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью, учебно-наглядными пособиями.

Основное оборудование:

Меловая доска

Кафедра (трибуна)

Проектор и презентации с тематическими иллюстрациями Optoma EW610ST

Экран Projecta

Ноутбук Acer Aspire

1.Сосуд Дьюара

.2.Термостат

3.Ультратермостат

4.Установка для титрования

5.Плита электрическая

6.Универсальная микроволновая система пробоподготовки МС-6.

7. Перемешивающими устройствами ЛАБ-ПУ-02

8. Аналитические весы OHAUS

9.Анализатор нефтепродуктов АН-2

10. Кондуктометры АНИОН-7020

11. Шаровая лабораторная мельница МЛ-1

12.Реовискозиметр

13.Муфельная печь

14.Автоклав

15.Аппарат для определения  $t$  вспышки

16.Камера для термич. испытаний

17.pH-метр Picollo

3. Рабочий кабинет - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**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 курсового проекта - 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".

Приложение №1  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Химия и экология

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Химия и экология

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 - Строительство

Направленность (профиль) подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**
- 2. ИНДИКАТОРЫ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ**
- 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**
  - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**
    - 4.1.1. Письменная работа**
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.1.1.2. Критерии оценивания**
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства**
    - 4.1.2. Устный опрос**
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания**
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства**
    - 4.1.3. Коллоквиум**
      - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.1.3.2. Критерии оценивания**
      - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства**
    - 4.1.4. Тестирование**
      - 4.1.4.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.1.4.2. Критерии оценивания**
      - 4.1.4.3. Содержание оценочного средства**
    - 4.1.5. Контрольная работа**
      - 4.1.5.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.1.5.2. Критерии оценивания**
      - 4.1.5.3. Содержание оценочного средства**
    - 4.1.6. Ситуационная задача**
      - 4.1.6.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.1.6.2. Критерии оценивания**
      - 4.1.6.3. Содержание оценочного средства**
  - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
    - 4.2.1. Зачёт\_(устный/письменный ответ на контрольные вопросы)**
      - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.2.1.2. Критерии оценивания**
      - 4.2.1.3. Оценочные средства**
    - 4.2.2. Экзамен\_(устный/письменный ответ на контрольные вопросы)**
      - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**
      - 4.2.2.2. Критерии оценивания**
      - 4.2.2.3. Оценочные средства**

**1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации</b>
<i><b>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</b></i>	<p>Знать: способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p> <p>Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p> <p>Владеть: способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>1. Письменная работа по темам: 1. Введение. Предмет и содержание химии 2. Основные законы химии</p> <p>2. Устный опрос по темам: 3. Строение вещества</p> <p>4. Химическая связь</p> <p>3. Коллоквиум по темам: 5. Химическая термодинамика</p> <p>6. Растворы и дисперсные системы</p> <p>4. Тестирование: 7. Электрохимия</p> <p>8. Коррозия и защита металлов и сплавов 9. Электролиз. 12. Структура и динамика экосистем</p> <p>13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы</p> <p>5. Контрольная работа: 10. Введение. Предмет и задачи экологии</p> <p>11. Биосфера Ресурсы биосфера. Круговороты веществ в биосфере. 17. Регламентация воздействия на биосферу Экобиозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу.</p> <p>18. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.</p> <p>6. Ситуационная задача: 14. Структура и динамика</p>

		численности популяций 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы 16. Экологические проблемы современности <b>Промежуточная аттестация:</b> Экзамен, зачет.
--	--	---

## 2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенци я	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворите льно) (56-70 баллов)	
<b>ОПК-1</b> <i>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i>	Знает нестандартные способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	Знает основные способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	Знает некоторые способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	Не знает способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.
	Умеет использовать нестандартные решения профессиональных задач,	Умеет использовать основные способы решения профессиональных задач,	Умеет использовать некоторые способы решения профессиональных задач,	Не умеет использовать способы решения профессиональных задач,

	профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ных задач, профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ных задач, профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.
	<b>Владеет нестандартными способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</b>	<b>Владеет основными способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</b>	<b>Владеет некоторыми способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</b>	<b>Не владеет способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</b>

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

Текущий контроль:

Письменная работа – 24 баллов;

Устный опрос – 10 баллов;

Коллоквиум – 10 баллов;

Тестирование - 6 баллов;

Итого  $24+10+10+6 = 50$  баллов

Промежуточная аттестация:

Экзамен – 50 баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:  $50+50=100$  баллов.

Текущий контроль:

Контрольная работа – 26 баллов;

Тестирование – 6 баллов;

Ситуационная задача – 10 баллов.

Письменная работа – 8 баллов.

Итого  $26+6+10+8 = 50$  баллов

Промежуточная аттестация:

Зачет – 50 баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию:  $50+50=100$  баллов.

Соответствие баллов и оценок:

**Для экзамена:**

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

**Для зачета:**

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

#### **4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания**

##### **4.1. Оценочные средства текущего контроля**

###### **4.1.1. Письменная работа**

###### **4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

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.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

###### **4.1.1.2. Критерии оценивания**

###### **Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

###### **Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

###### **Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**4.1.1.3. Содержание оценочного средства**

**4.1.2. Устный опрос**

**4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

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.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams»;

**4.1.2.2. Критерии оценивания**

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

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.

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

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.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

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.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**4.1.2.3 Содержание оценочного средства**

Тема 3. Строение вещества

Тема 4. Химическая связь

1. Общая характеристика элементов ПА 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.

2. Щелочно-земельные металлы. Свойства оксидов, гидроксидов и солей. Жесткость воды и способы ее устранения. Биологическая роль ионов кальция. Химические основы применения соединений кальция и бария в медицине и фармации.
3. Общая характеристика элементов VIIB группы. Электронное строение атомов и ионов. Степени окисления, изменение в подгруппе атомных радиусов, энергии ионизации и сродства к электрону. Хром. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Свойства соединений хрома (II) и (III).
4. 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.
5. Общая характеристика элементов VIIIB группы. Электронное строение атомов и ионов. Степени окисления. Изменение в подгруппе атомных радиусов и энергии ионизации. Марганец. Нахождение в природе. Получение. Химическая активность. Свойства соединений марганца (II) и (IV).
6. Соединения марганца (VI), их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе. Соединения марганца (VII). Окислительные свойства, продукты восстановления при различных pH среды. Термическое разложение. Биологическая роль марганца. Химические основы применения соединений марганца в медицине и фармации.
7. Элементы VIIIIB 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.
8. 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.
9. Платиновые металлы. Общая характеристика. Окисление платины смесью хлороводородной и азотной кислот. Комплексные соединения платины (II) и (IV).
10. Элементы IB 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. Комплексные соединения меди (I) и (II). Биологическая роль. Химические основы применения в медицине и фармации.
11. 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.
12. 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.
13. 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. Правила работы со ртутью. . Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.

14. 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.

15. 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.

16. Элементы IVA группы. Общая характеристика. Углерод, аллотропия. Карбиды, взаимодействие их с водой. Четыреххлористый углерод. Хлороформ, сероуглерод.

#### **4.1.3. Коллоквиум**

##### **4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

##### **4.1.3.2. Критерии оценивания**

###### **Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.

###### **Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.

###### **Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.

###### **Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.

#### **4.1.2.3 Содержание оценочного средства**

Тема5.Химическая термодинамика

Тема 6. Растворы и дисперсные системы

1. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Применение закона действующих масс к равновесным системам. Константа равновесия, ее физический смысл.

2. Смещение химического равновесия. Принцип Лешателье. Химическое равновесие, как выражение закона единства и борьбы противоположностей.
3. Понятие о скорости химической реакции. Средняя и мгновенная скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации (закон действующих масс). Константа скорости реакции, ее физический смысл.
4. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило ВантГоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие об энергии активации.
5. Катализ и катализаторы. Специфичность катализаторов. Сущность действия катализаторов. Роль катализа в жизнедеятельности организмов. Ферментативный катализ.
6. Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения.
7. Растворение, как физикохимический процесс. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Тепловые эффекты при растворении.
8. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от парциального давления (закон ГенриДальтона), температуры (уравнение Клайперона-Клаузиуса) и концентрации растворенных в воде электролитов (закон И.М. Сеченова). Влияние растворимости газов в крови и тканевых жидкостях на процессы жизнедеятельности.
9. Явление диффузии и осмоса. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.
10. Электролиты. Изотонический эффект. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации и факторы, влияющие на степень ионизации.
11. Константа ионизации. Закон разведения Оствальда. Ступенчатый характер ионизации.
12. Произведение растворимости. Константа растворимости малорастворимого электролита, её связь с растворимостью. Правило произведения растворимости (константы растворимости). Условия образования и растворения осадка.
13. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель.
14. Протолитическая теория кислот и оснований БренстераЛоури. Основные определения: протолитическая реакция, кислота, основание, амфолит, сопряженные пары кислота-основание. Типы протолитических реакций.
15. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.
16. 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.
17. Стандартные электродные и окислительно-восстановительные потенциалы пар. Направление и глубина окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции, как выражение закона единства и борьбы противоположностей.
18. Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений.

19. Метод валентных связей в объяснении химической связи комплексных соединений. Внешне и внутриорбитальные комплексы.

20. Теория кристаллического поля в объяснении химической связи комплексных соединений. Высоко и низкоспиновые комплексы. Оптические и магнитные свойства комплексов.

#### **4.1.4. Тестирование**

##### **4.1.4.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

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.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

##### **4.1.4.2. Критерии оценивания**

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**  
86% правильных ответов и более.

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**  
От 71% до 85 % правильных ответов.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**  
От 56% до 70% правильных ответов.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**  
55% правильных ответов и менее.

##### **4.1.4.3 Содержание оценочного средства**

Тема 7. Электрохимия

Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов

Тема 9. Электролиз

1. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновое уравнение Шредингера для атома водорода. Квадрат волновой функции, ее физический смысл.

2. Современное представление о строении атома. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Размеры, форма и пространственная ориентация орбиталей.

3. Принцип Паули. Порядок заполнения уровней, подуровней и орбиталей. Правило Гунда. s, p, d и f - элементы.

4. 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.

5. Периодический закон как основной закон природы. Периодический характер изменения свойств связанных со строением электронной оболочки атомов: атомных и ионных радиусов, энергии ионизации, энергии сродства к электрону, электроотрицательности. Философское значение периодического закона.

6. Ковалентная связь. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Понятие валентности и степени окисления.

7. Ковалентномеханический расчет химической связи В. Гейтлера и Лондона. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода.

8. Основы метода валентных связей. Механизм образования ковалентной химической связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи,  $\square$  и  $\square$  - связь. Ковалентность связи в методе В.С.
9. Гибридизация атомных орбиталей.  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  гибридизация. Форма и направленность гибридизированных орбиталей.
10. 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.
11. Заполнение молекулярных орбиталей электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов I, II периодов периодической системы элементов. Энергетические диаграммы.
12. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
13. Тепловой эффект реакции. Экзо- и эндотермические процессы. Понятие внутренней энергии, энタルпии и энтропии. Определение направленности и глубины химических процессов. Энергия Гиббса как выражение диалектического закона единства и борьбы противоположностей.
- 14 Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Стандартные теплоты образования и сгорания.
15. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Применение закона действующих масс к равновесным системам. Константа равновесия, ее физический смысл.
- Тема 12. Структура и динамика развития экосистем
- Тема 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы

Определение термина биосфера по Э.Зюссу и её недостаток. Понятие термина биосфера в Учении о биосфере В.И.Вернадского. Компоненты биосфера: косное вещество, биокосное, живое вещество. Структура биосфера и её границы. Свойства и функции живого вещества. Функции биосфера. Закон ноосфера В.И.Вернадского. Закон гомогенизации биосфера. Современное состояние биосфера.

Ресурсы биосфера: растительные ресурсы, ресурсы животного мира, генетические ресурсы. Классификация природных ресурсов. Биогеохимический круговорот вещества. Формы удержания, перераспределения и накопления энергии. Круговорот азота, фосфора, воды, серы, диоксида углерода и их нарушение человеком. Закон глобального замыкания биогеохимического круговорота.

#### **4.1.5. Контрольная работа**

##### **4.1.5.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

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.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

#### **4.1.5.2. Критерии оценивания**

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

#### **4.1.5.3 Содержание оценочного средства**

Тема 10. Введение. Предмет и задачи экологии

Тема 11. Биосфера Ресурсы биосфера. Круговороты веществ в биосфере

Вопросы для самостоятельной подготовки контрольной работе

Экология как наука. Структура современной экологии Место экологии в системе естественных и гуманитарных наук. Проблемы, изучаемые экологией. Значение экологии для современного общества. Роль прямых и обратных связей в экологических системах.

Законы Б.Коммонера. Определение термина биосфера по Э.Зюссу и её недостаток.

Понятие термина биосфера в Учении о биосфере В.И.Вернадского. Компоненты биосфера: косное вещество, биокосное, живое вещество. Структура биосфера и её границы. Свойства и функции живого вещества. Функции биосфера.

#### **4.1.6. Ситуационная задача**

##### **4.1.6.1. Порядок проведения и процедура оценивания.**

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.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

#### **4.1.6.2. Критерии оценивания**

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Высокий уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, полностью удовлетворяющий целям профессиональной деятельности

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Хороший уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, в основном удовлетворяющий целям профессиональной деятельности

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Удовлетворительный уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Способность продемонстрировать результат, удовлетворяющий отдельным целям профессиональной деятельности.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если у обучающегося:**

Неудовлетворительный уровень владения знаниями и навыками при нахождении решения проблемных ситуаций. Отсутствие способности продемонстрировать результат, удовлетворяющий целям профессиональной деятельности.

**4.1.6.3 Содержание оценочного средства**

Тема 14. Структура и динамика численности популяций

Тема 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы

Тема 16. Экологические проблемы современности

Вопросы для решения ситуационной задачи.

Структура и основные понятия экосистем. Свойства экосистем и закономерности их функционирования. Сукцессии: определение, виды, причины. Сукцессионный ряд.

Климатформация и её особенности. Антропогенное воздействие на динамику развития экосистем. Деградации. Продуктивность экосистем. Энергия в экосистемах. Гомеостаз экосистем. Экологические пирамиды биомасс и энергии. Искусственные экосистемы, моделирование экосистем, популяционный анализ. Особо охраняемые территории.

Экологические факторы среды. Основные закономерности взаимодействия экологических факторов и живых организмов. Закон физиологических взаимодействий А. Тинемана - совокупность факторов воздействует сильнее всего на те фазы развития организма, которые имеют наименьшую экологическую валентность, минимальную способность к приспособлению.

**4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

**4.2.1. Зачёт (устный/письменный ответ на контрольные вопросы)**

**4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

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. Всего 30 вопросов. В билете по два вопроса. Время на подготовку – один час.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают зачёт на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

**4.2.1.2. Критерии оценивания**

Максимальный балл за контрольную работу – 50.

**Зачтено (56-100 баллов):** 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.

**Не зачтено (0-55 баллов):** 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.

#### **4.2.1.3. Оценочные средства**

**Вопросы к зачету:**

1. Предмет, задачи и основные разделы современной экологии
  2. Экологические факторы и концепция лимитирующих факторов (законы минимума, толерантности, эмерджентности, конкурентного исключения и др.).
  3. Законы афоризмы и основные принципы экологии. Правила экологии по Б.Коммонеру.
  4. Понятие биосфера, её границы и основные элементы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.
  5. Эмпирические обобщения и геохимические выводы В.И.Вернадского.
  6. Понятие экосистема, ее основные признаки. Эволюция экосистем и принцип сохранения упорядоченности.
  7. Экологическая пирамида и трофические уровни в экосистемах.
  8. Понятие ноосфера и его специфика. Учение В.И.Вернадского о ноосфере.
  9. Деградация природы. Коэволюция. Гипотеза Геи Земли.
  10. Понятие и сущность глобалистики.
  11. Доклады Римского клуба и их значение в развитии глобалистики.
  12. Классификация глобальных проблем человечества. Интегрирующая роль глобальных экологических проблем.
  13. Глобальная демографическая проблема. Методика оценки уровня воздействия города на окружающую среду.
  14. Глобальная экологическая безопасность и этапы формирования концепции устойчивого развития.
  15. Концепция устойчивого развития и Повестка дня на 21 век.
  16. Основы экологической безопасности и концепция устойчивого развития России.
  17. Концепция потепления климата как научная основа создания Киотского протокола.
  18. Международный экономический механизм обеспечения качества окружающей среды (организация торговли квотами и механизм чистого развития).
  19. Киотский протокол. Обязательства сторон, механизмы гибкости и перспективы реализации.
  20. Понятие здоровье и окружающая среда. Факторы окружающей среды и здоровье населения.
  21. Физические факторы повышенной опасности. Меры по снижению их воздействия.
  22. Химические факторы повышенной опасности. Основные токсичные вещества.
- Анализ методики доза отклик.
23. Биологические факторы повышенной опасности.
  24. Оценка риска и ее актуальность в современных условиях.
  25. Коэффициенты предпочтения и управление риском.
  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 Клайперона-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. Гипотонические 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.

#### **4.2.2. Экзамен (устный/письменный ответ на контрольные вопросы)**

##### **4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

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. В билете два вопроса, общее количество вопросов 50, время на подготовку ответов 60 минут.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают экзамен на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

##### **4.2.2.2. Критерии оценивания**

Максимальный балл за контрольную работу – 50.

**Отлично (86-100 баллов):** 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.

**Хорошо (71-85 баллов):** 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.

**Удовлетворительно (56-70 баллов):** 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.

**Неудовлетворительно (0-55 баллов):** 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.

#### **4.2.2.3. Оценочные средства**

1. Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук. Основные этапы развития химии. Значение химии в развитии медицины и фармации.
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 свойству связанных 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. Ковалентномеханический 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,  $\sigma$  и  $\pi$  - связь. Ковалентность связи в методе В.С.
14. Гибридизация атомных орбиталей. sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup> 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, энталпии 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 Лешателье. 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 Клайперона-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.Биологическая роль. Химические основы применения соединений хлора в медицине.

41.Сравнительная характеристика элементов мышьяка, сурьмы и висмута.

42.Электронная структура, степени окисления. Гидриды.

43.Реакция Марша. Кислородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута. Соли кислородсодержащих кислот.

44.Биологическая роль. Химические основы применения в медицине и фармации.

45.Элементы VIA группы. Общая характеристика: строение атомов, электронные формулы, изменение атомных радиусов, энергии сродства к электрону.

46.Степени окисления. Кислород. Строение молекулы. Аллотропия.

47.Способы получения кислорода. Химическая активность. Классификация кислородных соединений.

48.Строение ионов пероксида, надпероксида, озонида. Химические свойства. Применение в медицине и фармации.

49.Сера. Электронное строение атома . Аллотропия. Нахождение в природе. Способы получения. Степени окисления. Сероводород.

50.Получение. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства сероводорода. Сульфиты, их растворимость в воде, гидролиз. Полисульфиды.

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Химия и экология*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

**Литература:**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-4698-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130476> (дата обращения: 19.08.2019). - 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, 2019. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-5813-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145839> (дата обращения: 26.08.2019).- 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.)
5. Богомолов И.В. Неорганическая химия: учебное пособие / И.В. Богомолова. - Москва: Альфа-М, ИНФРА-М, 2019. - 336 с. : ил. - (ПРОФИЛЬ). - ISBN 978-5-98281-187-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1061490> (дата обращения: 19.08.2019). - Текст : электронный.
6. 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: 19.08.2019). - Текст : электронный.
7. 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.)
8. 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: 19.08.2019). - Текст : электронный.
9. 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: 19.08.2019). - Текст : электронный.

10. 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: 19.08.2019).- Текст : электронный.
11. 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.)

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Химия и экология*

**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: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office - Word, Excel, Power Point

Microsoft Open License

Авторизационный номер лицензиата 90970904ZZE1409,

Антивирус Касперского

Договор №0.1.1.59-08/010/15 от 19.01.15 с продлениями,

Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемая)

Mozilla Firefox (свободно распространяемая),

7zip (свободно распространяемая)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»