

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: на базе СПО

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 экологии, 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 и экологии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования природных и промышленных процессов.

Должен владеть:

- иметь представление:

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; современные экологические проблемы

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 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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

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

Контактная работа - 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 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	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии и экологии	2	0	0	0	10
2.	Тема 2. Основные законы химии и экологии биотехносферы	2	0	0	0	10
3.	Тема 3. Строение вещества в экологической системе биосферы	2	0	0	0	10
4.	Тема 4. Экологическая химия. Химическая связь в структурах живых веществ присутствующих в среде обитания	2	0	0	0	10
5.	Тема 5. Химия и экология внешней среды и химическая термодинамика живых организмов и неживых объектов.	2	0	0	0	10
6.	Тема 6. Растворы и дисперсные системы среды обитания живых организмов в техносферной среде.	2	1	0	2	10
7.	Тема 7. Электрохимия и закономерности проявления в живых и неживых системах.	2	1	0	2	12
8.	Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов современные проблемы химии и экологии в биотехносфере.	2	1	0	2	12
9.	Тема 9. Электролиз, как явление химической среды и закономерности проявления в антропогенной среде и его зависимость от состояния окружающей среды	2	1	0	2	8
10.	Тема 10. Введение. Предмет и задачи экологии	1	0	0	0	7
11.	Тема 11. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере	1	0	0	0	10
12.	Тема 12. Структура и динамика развития экосистем	1	2	0	0	10
13.	Тема 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы	1	2	0	0	12
14.	Тема 14. Структура и динамика численности популяций	1	2	0	2	10
15.	Тема 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности.	1	2	0	2	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.2	Тема 16. Регламентация воздействия на биосферу. Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу.	1	2	0	2	10
	<b>Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии и экологии</b>					
	Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии и экологии					
	Тема 17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.					
	Химия как часть естественнонаучного образования. 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.				16	171

**Тема 2. Основные законы химии и экологии биотехносферы**

Тема.2. Молекулярные основы и принципы химии и экологии

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.

**Тема 3. Строение вещества в экологической системе биосферы**

Тема 3.Химия и экология окружающей среды.

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.

**Тема 4. Экологическая химия. Химическая связь в структурах живых веществ присутствующих в среде обитания**

Тема 4.Химия и экология микроорганизмов.

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 :  $\sigma$ - и  $\pi$  связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение молекул. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения.

**Тема 5. Химия и экология внешней среды и химическая термодинамика живых организмов и неживых объектов.**

Тема.5.Химия и экология внешней среды

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.

**Тема 6. Растворы и дисперсные системы среды обитания живых организмов в техносферной среде.**

Тема.6.Растворы и дисперсные системы среды обитания и живых систем.

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.

**Тема 7. Электрохимия и закономерности проявления в живых и неживых системах.**

Тема7.Электрохимия биотехносферы.

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 современные проблемы химии и экологии в биотехносфере.**

Тема 8.Современные проблемы химии и экологии в технических системах техносферы.

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,как явление химической среды и закономерности проявления в антропогенной среде и его зависимость от состояния окружающей среды**

Тема9.Электролиз,как явление химических структур окружающей среды.

Электролиз. Потенциал разложения. Перенапряжение. Последовательность электродных процессов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи : - и связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение молекул. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения.

## **Тема 10. Введение. Предмет и задачи экологии**

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.Зюссю и её недостаток. Понятие термина " биосфера" в Учении о биосфере В.И.Вернадского. Компоненты биосферы: косное вещество, биокосное, живое вещество. Структура биосферы и её границы. Свойства и функции живого вещества. Функции биосферы. Закон ноосферы В.И.Вернадского. Закон гомогенизации биосферы. Современное состояние биосферы.

## **Тема 11. Биосфера Ресурсы биосферы. круговороты веществ в биосфере**

Ресурсы биосферы: 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.

## **Тема 12. Структура и динамика развития экосистем**

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

## **Тема 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы**

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. 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. 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. Закон лимитирующего фактора. Закон толерантности. Адаптация организмов к изменению экологических факторов. Растения и Биоиндикация и биотестирование. Биотические связи. животные - индикаторы состояния окружающей среды.

## **Тема 14. Структура и динамика численности популяций**

Сообщество: определение, виды (зооценоз, фитоценоз, микробоценоз), структура. Популяция: определение, структура. Динамика численности популяции. Механизмы регулирования численности в популяциях. Экологические стратегии. Экологическая ниша. Биотические связи.Динамические и статистические показатели популяции.

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

Проблемы изменения климата. Разрушение озонового слоя. Урбанизация. Демографический взрыв. Влияние антропогенного фактора на атмосферу, гидросферу, литосферу. Виды альтернативной энергии.Накопление радиоактивных изотопов в пищевых цепях . Пищевые цепи и их классификация.

Заболевания, связанные с загрязнением пищевых цепей.

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



Экологическая экспертиза, цель, задачи, виды. Экологический аудит: понятие, виды и порядок проведения. Экологическая сертификация. Экологический мониторинг. Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы.

Расчёт базовых и прогнозных отраслевых коэффициентов объёма сточных вод, сбрасываемых в водный бассейн хозяйственным комплексом города.

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

Охрана окружающей среды - международная задача.

Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Международные организации в области охраны окружающей среды. Международные правовые средства охраны атмосферы Земли, околоземного и космического пространства, природы Мирового океана, животного и растительного мира, окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами. Международно-правовая охрана атмосферы Земли, околоземного и космического пространства. Международно-правовая охрана Мирового океана. Международно-правовая охрана животного и растительного мира. Международно-правовая охрана окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами. Ключевые понятия устойчивого развития.

### **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
<b>Семестр 1</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Тестирование	ОПК-1	10. Введение. Предмет и задачи экологии 11. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере 12. Структура и динамика развития экосистем
2	Контрольная работа	ОПК-1	13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы 14. Структура и динамика численности популяций 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности.
3	Письменная работа	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.
	<b>Экзамен</b>	ОПК-1	

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменная работа	ОПК-1	1. Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии и экологии 2. Основные законы химии и экологии биотехносферы 3. Строение вещества в экологической системе биосферы
2	Тестирование	ОПК-1	4. Экологическая химия. Химическая связь в структурах живых веществ присутствующих в среде обитания 5. Химия и экология внешней среды и химическая термодинамика живых организмов и неживых объектов. 6. Растворы и дисперсные системы среды обитания живых организмов в техносферной среде.
3	Научный доклад	ОПК-1	7. Электрохимия и закономерности проявления в живых и неживых системах. 8. Коррозия и защита металлов и сплавов современные проблемы химии и экологии в биотехносфере. 9. Электролиз, как явление химической среды и закономерности проявления в антропогенной среде и его зависимость от состояния окружающей среды
	<b>Зачет</b>	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.	
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	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.	
<b>Семестр 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

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

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Тестирование**

Темы 10, 11, 12

Вопросы для самостоятельной подготовки перед тестированием.

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. Деградация природы.
20. Коэволюция. Гипотеза Геи Земли.

Тесты для текущего контроля знаний студентов.

1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:

- а) Промышленная экология
- б) Экологическая безопасность
- в) Безопасность жизнедеятельности
- г) Инженерная экология

2. Установите соответствие между качественным и количественным составом атмосферного воздуха:

- а) азот - а) 78,084 %,
- б) кислород - б) 0,03 %,
- в) углекислый газ - в) 20,9 %
- г) водород - г) 1,4 ?.

3. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных) технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- а) к первой группе в) к третьей группе

б) ко второй группе г) к четвертой группе

4. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:

- а) хром
- б) литий
- в) цинк
- г) палладий
- д) ванадий

5. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:

- а) гравитационным методом
- б) биологическим методом
- в) химическим методом
- г) термическим методом

6. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:

- а) жалюзийные и ротационные пылеуловители
- б) фильтры
- в) абсорберы
- г) скрубберы
- д) пенные аппараты

7. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:

- а) техносфера в) ноосфера
- б) экосфера г) биосфера

8. Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному:

- а) глобальный фоновый мониторинг
- б) мониторинг источников
- в) региональный мониторинг
- г) импактный мониторинг

9. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическая переработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- а) к первой группе в) к третьей группе
- б) ко второй группе г) к четвертой группе

10. Определите соотношение химических веществ и их функции при двухступенчатом селективном каталитическом восстановлении оксидов азота:

- а) катализатор первой степени а) оксид неблагородного металла
- б) катализатор второй б) платина и палладий.
- в) восстановитель в) аммиак

11. Уравнение реакции описывает... метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы

- а) аммиачный в) известковый
- б) магнезитовый г) каталитический

12. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:

- а) пылеосадительные камеры
- б) циклоны
- в) абсорберы
- г) скрубберы
- д) пенные аппараты

13. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:

- а) техносфера в) ноосфера
- б) экосфера г) биосфера

14. Установите иерархию систем мониторинга от простого к сложному:

- а) глобальный фоновый мониторинг
- б) мониторинг источников
- в) региональный мониторинг
- г) импактный мониторинг

15. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическая переработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- а) к первой группе в) к третьей группе
- б) ко второй группе г) к четвертой группе

16. Определите соотношение химических веществ и их функции при двухступенчатом селективном каталитическом восстановлении оксидов азота:

- а) катализатор первой ступени а) оксид неблагородного металла
- б) катализатор второй б) платина и палладий.
- в) восстановитель в) аммиак

17. Уравнение реакции описывает... метод очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы

- а) аммиачный в) известковый
- б) магнезитовый г) каталитический

18. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:

- а) пылеосадительные камеры
- б) циклоны
- в) абсорберы
- г) скрубберы
- д) пенные аппараты

19. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:

- а) пылеосадительные камеры
- б) циклоны
- в) вихревые циклоны
- г) насадочные башни

20. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:

- а) производственные
- б) бытовые
- в) атмосферные
- г) комбинированные

21. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

- а) усреднитель
- б) решетку
- в) фильтр
- г) отстойник

22. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- а) флотация
- б) экстракция
- в) ионный обмен
- г) процеживание

23. Сооружениями для биологической очистки сточных вод являются:

- а) биофильтры
- б) аэротенки
- в) окситенки
- г) озера
- д) пруды

24. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

- а) промышленными отходами
- б) бытовыми отходами

в) радиоактивные отходы

г) опасные отходы

25. Какое значение имеет биотический потенциал ( $r$ ) при увеличении численности популяции?

а)  $r = 0$ ;

б)  $r > 0$ ;

в)  $r < 0$ .

## 2. Контрольная работа

Темы 13, 14, 15

Вопросы для выполнения контрольной работы

1. Экологическая экспертиза, цель, задачи, виды. 2. Экологический аудит: понятие, виды и порядок проведения.

3. Экологическая сертификация.

4. Экологический мониторинг.

5. Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы.

6. Доклады Римского клуба и их значение в развитии глобалистики.

7. Классификация глобальных проблем человечества.

8. Интегрирующая роль глобальных экологических проблем.

9. Глобальная демографическая проблема.

10. Методика оценки уровня воздействия города на окружающую среду.

11. Глобальная экологическая безопасность и этапы формирования концепции устойчивого развития.

12. Концепция устойчивого развития и Повестка дня на 21 век.

13. Предмет и задачи химии. Место химии в системе естественных наук.

14. Основные этапы развития химии. Значение химии в развитии медицины и фармации.

15. Законы сохранения массы и энергии, как количественное выражение постоянства движения и неуничтожимости материи.

16. Закон постоянства состава.

## 3. Письменная работа

Темы 16, 17

Вопросы для выполнения письменной работы

1. Охрана окружающей среды - международная задача.

2. Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

3. Международные организации в области охраны окружающей среды.

4. Международные правовые средства охраны атмосферы Земли, околоземного и космического пространства, природы Мирового океана, животного и растительного мира, окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами.

5. Международно-правовая охрана атмосферы Земли, околоземного и космического пространства.

6. Международно-правовая охрана Мирового океана.

7. Международно-правовая охрана животного и растительного мира. 8. Международно-правовая охрана окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами.

9. Ключевые понятия устойчивого развития.

10. Методика оценки уровня воздействия города на окружающую среду.

11. Глобальная экологическая безопасность и этапы формирования концепции устойчивого развития.

12. Концепция устойчивого развития и Повестка дня на 21 век.

13. Законы сохранения массы и энергии, как количественное выражение постоянства движения и неуничтожимости материи.

14. Закон постоянства состава.

15. Первый закон термодинамики и его применение к адиабатным, изотермным, изохорным и изобарным процессам.

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

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 свойства 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. 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,  $\sigma$  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, 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 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.

## Семестр 2

### Текущий контроль

#### 1. Письменная работа

Темы 1, 2, 3

Вопросы для выполнения письменной работы.

1. Молекулярные основы и принципы химии и экологии.

Строение атома и систематика химических элементов.

2. Основные положения волновой механики.

3. Волновая функция.

4. Атомные орбитали.

5. Квантовые числа.

6. Принцип формирования электронных оболочек атомов: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. 7. Электронные формулы строения атомов и их графическое изображение.

8. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

9. Периодический закон. Структура периодической системы и ее связь со строением атомов.

10. Элементы s-, p-, d- и f-семейств.

11. Химия и экология внешней среды

12. Основные понятия термодинамики.

13. Функции состояния и функции процесса

14. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа.

15. Первый закон термодинамики и его применение к адиабатным, изотермным, изохорным и изобарным процессам.

#### 2. Тестирование

Темы 4, 5, 6

1. 1 Выберите правильное утверждение: у изотопов элемента одинаково:

а) число нейтронов;

б) число протонов;

в) число электронов;

г) массовое число;

д) атомная масса;

е) порядковый номер.

1) б, в, е; 2) а, б; 3) в, г, д; 4) а, в, е.

2. 2 Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  соответствует атому:

1) алюминия; 2) азота; 3) фосфора; 4) серы.

3. 3 Для энергетического уровня с главным квантовым числом соотнесите:

характеристика: формула для расчета:

1) число подуровней; а)  $2p^2$

2) число орбиталей; б)  $p$

3) максимальное число электронов; в)  $p^2$

4. 4 Каково строение внешнего энергетического уровня p-элементов

1)  $ns^1-2$ ;

2)  $np^1-6$ ;

3)  $ns^2 np^1-6$ ;

4)  $(n-1)d^p 1-10 ns^2 np^1-6$ .

5. 5 Назовите элемент, атом которого имеет в основном состоянии 3 неспаренных электрона на 4p-подуровне:

1) V; 2) As; 3) Ge; 4) Nb.

6. 6 Энергия отрыва электрона от атома элемента с образованием катиона ? это:

- 1) энергия ионизации;
  - 2) энергия сродства к электрону;
  - 3) электроотрицательность абсолютная;
  - 4) электроотрицательность относительная.
7. 7 С увеличением порядкового номера элемента периодически повторяются:
- 1) заряд ядра атома;
  - 2) строение внешних электронных уровней;
  - 3) химические свойства элементов;
  - 4) общее число электронов.
8. 8 Какую химическую связь называют ковалентной:
- 1) связь между атомами, осуществляемая общей для этих атомов парой электронов;
  - 2) связь за счет взаимодействия противоположно заряженных ионов;
  - 3) связь за счет совокупности электронов, свободно перемещающихся между положительно заряженными ионами в кристалле;
  - 4) связь за счет электростатического взаимодействия молекулярных диполей.
9. 9 Выберите ряд соединений, в которых есть только ковалентная полярная связь:
- 1)  $N_2$ ,  $HC1$ ,  $NaCl$ ;
  - 2)  $CO$ ,  $CH_4$ ,  $KMnO_4$ ;
  - 3)  $NaHCO_3$ ,  $KNO_3$ ,  $HBr$ ;
  - 4)  $HC1$ ,  $NH_3$ ,  $SiH_4$ .
- 10 Выберите неправильное утверждение:
- 1) ионная связь образуется только в соединениях типичных металлов с типичными неметаллами;
  - 2) степень ионности связи тем выше, чем меньше разность ОЭО между соединенными атомами;
  - 3) ассоциация характерная особенность соединений с ионной связью способствует образованию ионной кристаллической решетки в твердом состоянии;
  - 4) для ионных соединений характерны высокие температуры плавления и кипения.
- 11 Для какого вещества характерно образование атомной решетки?
- 1) нитрат аммония;
  - 2) оксид углерода (IV);
  - 3) иод;
  - 4) алмаз.
- 12 Какие элементы: C, Si, N, Se, P, V образуют летучие водородные соединения с формулой  $ЭH_3$ ?
- 1) N;
  - 2) C, P;
  - 3) N, P;
  - 4) Se, Si, C;
  - 5) все.
- 13 Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду:  
 $MnO \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnO_3 \rightarrow Mn_2O_7$
- 1) усиливаются основные свойства;
  - 2) не изменяются;
  - 3) усиливаются кислотные свойства;
  - 4) ослабевают кислотные свойства.
- 14 Соли двухвалентного железа в водных растворах:
- 1) обладают окислительно-восстановительной двойственностью;
  - 2) окислители;
  - 3) окислительно-восстановительными свойствами не обладают;
  - 4) восстановители.
- 15 С какими веществами может взаимодействовать Ca при комнатной температуре: а)  $H_2O$ ; б)  $HC1(p-p)$ ; в)  $O_2$ ; г)  $Cl_2$ ; д)  $Br_2$
- 1) а, в, г;
  - 2) а, б, в;
  - 3) в, г, д;
  - 4) со всеми.
- 16 Элементы II-A группы являются:
- 1) сильными окислителями;
  - 2) слабыми восстановителями;
  - 3) сильными восстановителями;
  - 4) слабыми окислителями.
- 17 Определите роль водорода в реакции:  $H_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow \dots$
- 1) восстановитель;
  - 2) реакция не идет;
  - 3) окислитель;
  - 4) реакция не относится к ОВР.
- 18 В соответствии с законом Гесса тепловой эффект реакции равен: 1) сумме теплот образования продуктов реакции;
- 2) сумме теплот образования исходных веществ;
  - 3) сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ;

4) сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции.

19 Какие из следующих утверждений верны для реакций, протекающих в стандартных условиях?

- 1) эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно;
- 2) эндотермические реакции могут протекать при достаточно низких температурах;
- 3) эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если  $\Delta S > 0$ ;
- 4) эндотермические реакции могут протекать при высоких температурах, если  $\Delta S < 0$ .

20 Тепловой эффект реакции  $\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) = 3\text{S}(\text{тв}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  равен -234,50 кДж.

Определите стандартную теплоту (энтальпию) образования  $\text{H}_2\text{S}(\text{г})$ , если  $\Delta H_f^\circ(\text{SO}_2) = -296,9$  кДж/моль;  $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}) = -285,8$  кДж/моль.

1) +20,1 кДж; 2) - 20,1 кДж; 3) + 66,4 кДж; 4) - 66,4 кДж.

21 Укажите гомогенную систему:

- 1)  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{пар}) = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2(\text{г})$  ;
- 2)  $\text{C}(\text{тв}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г})$ ;
- 3)  $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{г})$ ;
- 4)  $2\text{Cr} + 3\text{C}_{12}(\text{г}) = 2\text{CrC}_{13}$ .

22 При действии ферментов:

- а) снижается энергия активации;
- б) увеличивается скорость прямой и обратной реакций;
- в) изменяется тепловой эффект реакций;
- г) увеличивается скорость только прямой реакции.

1) а, б, в;

2) а, б;

3) б, в;

4) а, г.

23 Как изменится скорость реакции  $\text{CO}(\text{г}) + \text{C}_{12}(\text{г}) = \text{COC}_{12}(\text{г})$ , если давление в системе увеличить в 4 раза?

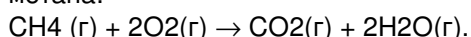
- 1) увеличится в 8 раз;
- 2) увеличится в 16 раз;
- 3) уменьшится в 8 раз;
- 4) уменьшится в 16 раз.

24  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ :  $\Delta H = -120,89$  кДж. Соотнесите:

воздействие: смещение равновесия:

- 1) увеличили давление; а) сместится вправо;
- 2) повысили температуру; б) сместится влево;
- 3) понизили температуру; в) не сместится.
- 4) уменьшили давление.

25 Рассчитайте изменение энергии Гиббса, энтальпии и энтропии для стандартного состояния реакции горения метана:



Какой фактор, энтальпийный или энтропийный, является движущей силой этого процесса?

1)  $\Delta H_0 = -803,3$  кДж/моль;  $\Delta S_0 = -4$  Дж/моль $\cdot$ К;  $\Delta G_0 = -801,4$  кДж/моль. Движущая сила процесса изменение энтальпии;

2)  $\Delta H_0 = +803,3$  кДж/моль;  $\Delta S_0 = +4$  Дж/моль $\cdot$ К;  $\Delta G_0 = +801,4$  кДж/моль. Движущая сила процесса изменение энтропии.

### 3. Научный доклад

Темы 7, 8, 9

Темы для научного доклада.

1. Электрохимия биотехносферы.
2. Химия и экология внешней среды
3. Основные понятия термодинамики.
4. Функции состояния и функции процесса.
5. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа.
6. Первый закон термодинамики и его применение к адиабатным, изотермным, изохорным и изобарным процессам. 7. Теплоемкость. Термохимия и энергетика химических процессов, тепловые эффекты химических реакций.
8. Электродные потенциалы и гальванические элементы.
9. Двойной электрический слой и электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
10. Гальванический элемент и его электродвижущая сила.
11. Термодинамика гальванического элемента.
12. Стандартный водородный электрод и ряд напряжений металлов. 13. Электрохимические системы.
14. Химические источники тока.
15. Типы гальванических элементов.

## Зачет

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. Экологическая ситуация и ее влияние на здоровье населения Республики Татарстан.
27. Понятие и сущность природно ресурсного потенциала, его основные элементы.
28. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.
29. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
30. Место и роль природно ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.
31. Основные принципы рационального природопользования.
32. Типы природопользования как этапы развития производительных сил.
33. Научно-технический прогресс и природопользование. Анализ современных подходов.
34. Особенности эколого-экономического развития России на современном этапе.
35. Международный опыт сохранения биоразнообразия.
36. Заслуга русских ученых в развитии природопользования и экологии.
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
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
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
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.	3	20
<b>Экзамен</b>	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
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	15
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	15
Научный доклад	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 оцениваются также ораторские способности.	3	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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/>

Эко Татарстан - 1. <http://eco.tatarstan.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 по подготовке лекциям. 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. Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a>
лабораторные работы	Методические рекомендации по подготовке лабораторным занятиям. 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. Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические рекомендации по самостоятельной работе.</p> <p>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"> <li>- постановка проблемы;</li> <li>- варианты решения;</li> <li>- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения</li> </ul> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></p>
тестирование	<p>Методические рекомендации к проведению тестирования. Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме дисциплины.</p> <p>Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрытые задания с выбором одного правильного ответа (один вопрос и четыре варианта ответов, из которых необходимо выбрать один). Цель проверка знаний фактического материала.</li> <li>2. Закрытые задания с выбором всех правильных ответов (предлагается несколько вариантов ответа, в числе которых может быть несколько правильных). Студент должен выбрать все правильные ответы.</li> <li>3. Открытые задания со свободно конструируемым ответом (готовые ответы не даются, их должен получить сам тестируемый). Такая форма позволяют студентам продемонстрировать свои способности, выразить мысли, стимулирует к учебе.</li> </ol> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></p>
контрольная работа	<p>Методические рекомендации к контрольной работе. 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.</p> <p>Сообщество: определение, виды (зооценоз, фитоценоз, микробоценоз), структура. Популяция: определение, структура. Динамика численности популяции. Механизмы регулирования численности в популяциях. Экологические стратегии. Экологическая ниша. Биотические связи.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></p>
письменная работа	<p>Методические рекомендации к письменной работе. Они связаны 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 <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></p>
экзамен	<p>Методические рекомендации к проведению экзамена по химии и экологии.</p> <p>В ходе подготовки к экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачетов и экзаменов содержится в данных учебно-методических указаниях. В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></p>

Вид работ	Методические рекомендации
научный доклад	<p>Методические рекомендации по подготовке научного доклада. Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках книг заданной тематики необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету.</p> <p>При подготовке текста доклада, презентации студент должен отобрать не менее 10 наименований печатных изданий (книг, статей, сборников, нормативно-правовых актов). Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет. Допускается обращение к Интернет-сайтам. Список литературы, предлагаемый в данных методических указаниях, поможет определить круг авторов, на труды которых следует обратить особое внимание.</p> <p>Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада или сообщения. В соответствии с составленным планом производится изучение литературы и распределение материала по разделам доклада. Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></p>
зачет	<p>Методические рекомендации к проведению зачету по курсу. При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой.</p> <p>Ссылка на команды Microsoft Teams <a href="https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams">https://kpfu.ru/ictis/obuchenie-cherez-microsoft-teams</a> и <a href="mailto:GMAhmadiev@int.kpfu.ru">GMAhmadiev@int.kpfu.ru</a> или <a href="https://teams.microsoft.com">https://teams.microsoft.com</a></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: на базе СПО

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: 30.07.2020). - Текст : электронный
2. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Н.В. Коровин [и др.]. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-1736-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104946> (дата обращения: 24.07.2020). - 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: 30.07.2020). - 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: 30.07.2020). - Текст : электронный.
3. 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: 30.07.2020). - Текст : электронный.
4. Разумов В.А. Экология : учебное пособие / В.А. Разумов. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/951290> (дата обращения: 30.07.2020). - Текст : электронный.
5. 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: 24.07.2020). - Текст : электронный.
6. Ермаков Л. Н. Экология : учебное пособие / Л. Н. Ермаков, О. Н. Чернышова. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - В пер. - ISBN 978-5-16-006248-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/368481> (дата обращения: 30.07.2020). - Текст : электронный.
7. Горелов А. А. Экология: учебник для вузов / А. А. Горелов. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 395. - ISBN 978-5-7695-6610-3. - Текст: непосредственный. (30 экз.)
8. 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.)
9. Ахмадиев Г. М. Экология урбанизированных территорий России и Республики Татарстан: учебное пособие /Г. М. Ахмадиев. - Казань: Издательско-полиграфический центр НЧИ (Ф) К(П)ФУ, 2015. - 95 с. - Текст: непосредственный. ( на кафедре 50 экз.)
10. Волкова П.А. Основы общей экологии : учебное пособие / П.А. Волкова. - Москва: Форум, 2012. - 128 с. - В пер. - ISBN 978-5-91134-632-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/314363> (дата обращения: 30.07.2020). - Текст : электронный

**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: на базе СПО

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.