

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



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20 \_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Химия и экология

Направление подготовки: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки: Автомобили

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## **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) доцент, к.н. (доцент) Мифтахов М.Н. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), MNMiftahov@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:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-4	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
ОПК-6	готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате изучения данного курса студент должен:

Знать:

- основные законы химии, термины и определения;
- основные методы и способы решения химических задач;
- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;
- факторы, определяющие устойчивость биосфера;
- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;
- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования;

Уметь:

- применять знания по химии в своей профессиональной деятельности;
- ориентироваться в химической информации в своей профессиональной деятельности;
- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к восприятию, анализу информации;
- навыками использования основных химических закономерностей и принципов их применения в процессе профессиональной деятельности;
- методами оценки ущерба от деятельности предприятия,
- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы (Автомобили)" и относится к базовой (общепрофессиональной) 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(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 68 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 34 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 112 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 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	
1.	Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии	1	2	0	0	8
2.	Тема 2. Основные законы химии	1	2	0	2	8
3.	Тема 3. Строение вещества	1	2	0	0	8
4.	Тема 4. Химическая связь	1	2	0	0	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. Гальванические элементы	1	2	0	4	8
8.	Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов	1	2	0	4	8
9.	Тема 9. Электролиз	1	2	0	4	8
10.	Тема 10. Введение. Предмет и задачи экологии	2	2	0	2	4
11.	Тема 11. Биосфера Ресурсы биосферы. Круговороты веществ в биосфере	2	2	0	2	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. Экологические проблемы современности.	2	2	0	2	10
16.	Тема 16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу	2	2	0	2	8
17.	Тема 17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.	2	2	0	2	2
	Итого		34	0	34	112

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии

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. Применение новых композиционных материалов в различных отраслях промышленности

## **Тема 2. Основные законы химии**

Закон сохранения массы веществ. Роль закона сохранения массы вещества в развитии химии. Связь массы вещества и его энергии. Формула Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро. Эквивалент. Закон эквивалентов. Периодический закон и его роль.

## **Тема 3. Строение вещества**

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

## **Тема 4. Химическая связь**

Причина возникновения химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия и длина связи. Взаимное влияние атомов в соединении. Типы химической связи. Ионная связь. Ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Характерные свойства веществ с различными типами химической связи. Метод валентных связей. Насыщаемость ковалентной связи. Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи:  $\sigma$  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 орбиталям на порядок, энергию, длину связи и магнитные свойства двухатомных молекул.

## **Тема 5. Химическая термодинамика**

Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, 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. Гальванические элементы**

Электродные потенциалы и гальванические элементы. Двойной электрический слой и электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент и его электродвигущая 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 буждающих 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. Правила для анодных и катодных процессов при электролизе расплава. Правила анодных и катодных процессов при электролизе водных растворов электролитов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.

## **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. Основные законы экологии. Применение законов экологии в современном мире. Законы Б.Коммонера.

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

Определение термина ?биосфера? по Э.Зюссу 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.

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. Климатическая 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.

### **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 Бионикация 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. Продолжительность жизни. Механизмы регулирования численности в популяциях. Экологические стратегии выживания. Регуляция плотности популяции. Экологическая ниша. Биотические связи.

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

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

### **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. Использование современных экозащитных технологий и проведение природоохранных мероприятий.

### **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 концепции 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>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ОПК-4	1. Введение. Предмет и содержание химии 2. Основные законы химии 3. Строение вещества 4. Химическая связь
2	Лабораторные работы	ОПК-6	2. Основные законы химии 6. Растворы и дисперсные системы 7. Электрохимия. Гальванические элементы 8. Коррозия и защита металлов и сплавов 9. Электролиз
3	Письменное домашнее задание	ОПК-6	2. Основные законы химии 3. Строение вещества
	<b>Экзамен</b>	ОК-9, ОПК-4, ОПК-6	
<b>Семестр 2</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ОПК-6 , ОПК-4	11. Биосфера Ресурсы биосфера. Круговороты веществ в биосфере 12. Структура и динамика развития экосистем 13. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы 14. Структура и динамика численности популяций 15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности. 16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу 17. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития.
2	Лабораторные работы	ОПК-6 , ОПК-4	15. Элементы инженерной экологии. Природно-промышленные системы. Экологические проблемы современности. 16. Регламентация воздействия на биосферу Экозащитная техника и технологии. Методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Зачет</b>	ОК-9, ОПК-4, ОПК-6	

**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>						
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2	
Письменное домашнее задание	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 серьёзные 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.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**Семестр 2****Текущий контроль**

Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>			

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<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. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4

Текущий контроль

◆ задания Условие задачи

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  $n$  соотнесите:

характеристика: формула для расчета:

1) число подуровней; а)  $2p^2$

2) число орбиталей; б)  $n$

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

4. 4 Каково строение внешнего энергетического уровня р-элементов?

1)  $ns^1-2$ ;

2)  $np^1-6$ ;

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

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

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. Выберите ряд соединений, в которых есть только ко?валентная полярная связь:

1) N<sub>2</sub>, HC<sub>1</sub>, NaCl;

2) CO, CH<sub>4</sub>, KMnO<sub>4</sub>;

3) NaHCO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, HBr;

4) HC<sub>1</sub>, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>.

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 кри?сталлической решетки в твердом состоянии;

4) для ионных соединений характерны высоки темпера?туры плавления и кипения.

11 Для какого вещества характерно образование атом?ной 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 ЭН3?

1) N; 2) C, P; 3) N, P; 4) Se, Si, C; 5) все.

13 Как изменяются кислотно-основные свойства в ряду:

MnO → MnO<sub>2</sub> → MnO<sub>3</sub> → Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>?

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<sub>2</sub>O; б) HC<sub>1</sub>(р-р); в) O<sub>2</sub>; г) C<sub>12</sub>; д) Br<sub>2</sub>?

1) а, в, г;

2) а, б, в;

3) в, г, д;

4) со всеми.

16 Элементы II-А группы являются:

1) сильными окислителями;

3) сильными восстановителями;

2) слабыми восстановителями;

4) слабыми окислителями.

17 Определите роль водорода в реакции: H<sub>2</sub> + KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → ..

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 Термический эффект реакции SO<sub>2</sub>(г) + 2H<sub>2</sub>S(г) = 3S(тв) + 2H<sub>2</sub>O(ж) равен -234,50 кДж.

Определите стандартную теплоту (энталпию) образования H<sub>2</sub>S(г), если  $\Delta H_298(SO_2) = -296,9$  кДж/моль;  $\Delta H_298(H_2O) = -285,8$  кДж/моль.

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

21 Укажите гомогенную систему:

1) 3Fe + 4H<sub>2</sub>O(пар) = Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub>(г) ;

2) C(тв) + O<sub>2</sub>(г) = CO<sub>2</sub>(г);

3) CO(г) + 2H<sub>2</sub>(г) = CH<sub>3</sub>OH(г);

4)  $2\text{Cr} + 3\text{C12(г)} = 2\text{CrC13}$ .

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  $\text{CO(г)} + \text{C12 (г)} = \text{COC12(г)}$ , 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  $2\text{H2(г)} + \text{O2(г)} \leftrightarrow 2\text{H2O(ж)}$ :  $\Delta H = -120,89 \text{ кДж}$ . Соотнесите:

воздействие: смещение равновесия:

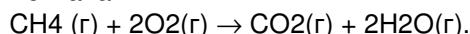
1) увеличили давление; а) сместится вправо;

2) повысили температуру; б) сместится влево;

3) понизили температуру; в) не сместится.

4) уменьшили давление.

25 Рассчитайте изменение энергии Гиббса, энタルпии и энтропии для стандартного состояния реакции горения метана:



Какой фактор, энタルпийный или энтропийный, является движущей силой этого процесса?

1)  $\Delta H = -803,3 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta S = -4 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ ;  $\Delta G = -801,4 \text{ кДж/моль}$ . Движущая сила процесса - изменение энタルпии;

2)  $\Delta H = +803,3 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta S = +4 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ ;  $\Delta G = +801,4 \text{ кДж/моль}$ . Движущая сила процесса - изменение энтропии.

## 2. Лабораторные работы

Темы 2, 6, 7, 8, 9

Текущий контроль

Лабораторная работа "Основные законы химии".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с номенклатурой неорганических соединений, изучение способов получения и свойств оксидов, оснований, кислот и солей.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Классификация неорганических соединений.

2. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, - номенклатура, свойства. Привести примеры, написать уравнения

реакций.

3. Основания: классификация, получение, номенклатура, свойства.

4. Кислоты: классификация, получение, номенклатура, свойства.

5. Соли: классификация, получение, номенклатура, свойства.

Тема 6. Лабораторная работа "Окислительно-восстановительные реакции"

Содержание лабораторной работы: ознакомление с реакциями, идущими с изменением степени окисления, с типами окислительно-восстановительных реакций, с методами составления уравнений этих реакций.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?

2. Что такое окислитель, восстановитель, степень окисления?

3. Какие процессы называются окислением, восстановлением?

4. Типы окислительно-восстановительных реакций: характеристика межмолекулярных и внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций. Реакции диспропорционирования.

5. Окислительно-восстановительная двойственность. Привести примеры веществ, обладающих окислительно-восстановительной двойственностью.

6. Последовательность действий при использовании метода электронного баланса.

семействам s, p, d, и их соединений.

Тема 7. Лабораторная работа "Гальванические элементы"

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Дайте определение что такое гальванический элемент.

2. Какие типы ГЭ существуют?
3. Напишите анодные и катодные процессы для ГЭ Вольта.
4. Напишите анодные и катодные процессы для ГЭ Якоби-Даниэля.
5. Что такое электродный потенциал?
6. Определение стандартного электродного потенциала.
7. Определение равновесного электродного потенциала.
8. Напишите уравнение Нернста.
9. Как рассчитать ЭДС ГЭ?
10. Опишите принцип работы топливного гальванического элемента

Тема 8 Коррозия металлов.

Лабораторная работа "Коррозия металлов"

Содержание лабораторной работы: ознакомление с различными видами электрохимической и химической коррозии металлов.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое коррозия металлов? Какие виды коррозии металлов Вы знаете?
2. В чем отличия химической и электрохимической коррозии?
3. Что представляет собой химическая коррозия? В каких средах она протекает? Приведите примеры и уравнения

реакций газовой коррозии и коррозии в неэлектролитах.

4. Каков механизм электрохимической коррозии?
5. Виды деполяризации.
6. Схема электрохимической коррозии.
7. Как называется процесс отвода электронов с катодных участков при электрохимической коррозии?
8. Каковы методы защиты металлов от коррозии?
9. Какие металлы применяются в качестве анодных и катодных покрытий на железе?
10. Протекторная и катодная защита.

Тема 7. Электролиз растворов и расплавов электролитов.

Лабораторная работа "Электролиз растворов и расплавов электролитов"

Содержание лабораторной работы: ознакомление с электролизом водных растворов с растворимым и нерастворимым анодом, получение цинкового покрытия.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Что называется электролизом? Виды электролиза.
2. Какие процессы протекают на электродах при электролизе расплава хлорида натрия?
3. Какова последовательность разряда катионов на катоде при электролизе водных растворов солей?
4. Какова последовательность разряда анионов на аноде при электролизе растворов солей с инертным анодом?
5. Приведите примеры инертных анодов.
5. Как протекает электролиз водных растворов солей с активным (растворимым) анодом?
6. Дать формулировки и записать математически первый, второй и объединённый законы Фарадея.
7. Что такое электрохимический эквивалент?
8. Что такое химический эквивалент?
9. Применение электролиза. Гальваностегия. Гальванопластика.
10. Применение электролиза при очистке цветных металлов.

### **3. Письменное домашнее задание**

Темы 2, 3

Примеры заданий для письменной работы.

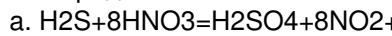
Тема 2. Основные законы химии.

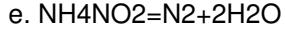
1. Составьте формулы солей: гидроксохлорида меди (II) и гидрофосфата бария. Напишите уравнения реакций превращения этих солей в средние соли.
2. Составьте формулы дигидрофосфата кальция, гидроксохлорида хрома (III), карбоната калия.
3. Напишите уравнение реакции превращение гидроксохлорида хрома (III) в хлорид хрома (III).
4. Исходя из гидроксида кальция и фосфорной кислоты, составьте формулы всех теоретически возможных солей, назовите их по международной номенклатуре.

5. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса. Найдите окислитель и восстановитель.



6. Определите типы окислительно-восстановительных реакций. Укажите окислитель и восстановитель





7. Закон сохранения массы и его роль в становлении химии.

8. Молярный объем газа. Как определить массу 1,5 моля газа кислорода

9. Рассчитать химические эквиваленты меди, гидроксида калия и серной кислоты

10. В каких отношениях реагируют серная кислота и гидроксид натрия?

Тема 3. Строение атома и химическая связь.

1. Напишите полные электронные формулы атомов следующих элементов: хром, платина, вольфрам, железо, кобальт, никель, олово, марганец, радий, гафний, германий, бром, висмут.

2. Определить валентные электроны меди, серы и фосфора.

3. Найти квантовые числа валентных электронов алюминия и кислорода.

4. Какие значения принимает орбитальное квантовое число электрона атома водорода?

5. Принцип Паули и следствие из него. Почему на одной орбитали не могут располагаться два электрона с параллельными спинами?

6. Чему равно главное квантовое число валентных электронов атома хлора?

7. Правило Гунда и следствие из него. Как графически можно распределить 4 электрона на р Р-подуровне?

8. Напишите полную электронную формулу атома азота и определите квантовые числа его валентных электронов.

9. Какие значения может принимать магнитное квантовое число для Р-подуровня?

10. Порядок заполнения электронных уровней.

### 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 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. 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. Насыщенность 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. Химическая термодинамика. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции.

19. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Лавуазье-Лапласа. Закон Гесса. Экзо- и эндотермические процессы.

20. Первое следствие из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций. Второе следствие из закона Гесса. Расчет тепловых эффектов реакций

21. Энタルпия. Стандартная энタルпия образования вещества. Стандартная энタルпия сгорания вещества.
22. Энтропия. Наиболее вероятное состояние термодинамической системы. Расчет изменения энтропии системы.
23. Свободная энергия Гиббса как критерий направленности процесса.
24. Влияние энタルпийного и энтропийного факторов на направление протекания процесса.
25. Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения.
26. Растворение, как физико-химический процесс.. Тепловые эффекты при растворении.
27. Растворимость газов в жидкостях и ее зависимость от парциального давления (закон Генри-Дальтона), температуры (уравнение Клайперона-Клаузиуса)
28. Давление пара над растворителем и раствором. Законы Рауля.
29. Оsmос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
29. Электролиты. Изотонический эффект. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы, влияющие на степень диссоциации.
30. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Ступенчатый характер диссоциации.
31. Произведение растворимости. Константа растворимости малорастворимого электролита, её связь с растворимостью.
32. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель.
33. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Гидролиз различных солей.
34. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Смещение равновесия при гидролизе.
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 равновесные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Компенсационный метод определения стандартных электродных потенциалов металлов.
37. Гальванические элементы Вольта и Якоби-Даниэля.
38. Уравнение Нернста. Расчет ЭДС гальванического элемента при различных концентрациях электролита.
39. Устройство и работа кислотного свинцового аккумулятора.
40. Применение гальванических элементов (ГЭ). Первичные и вторичные ГЭ. Топливные ГЭ.
41. Классификация коррозионных процессов
42. Механизм химической коррозии. Коррозия в сухих газах и в жидкостях ? неэлектролитах.
43. Механизм электрохимической коррозии. Водородная и кислородная деполяризация.
44. Виды электрохимической коррозии. Примеры.
45. Механизм протекторной защиты металлов и сплавов.
46. Катодная защита металлов и сплавов.
47. Электролиз расплавов. Правила очередности разряда веществ на электродах.
48. Электролиз растворов солей. Влияние воды на протекание процесса электролиза.
49. Первый и второй законы Фарадея. Электрохимический эквивалент, химический эквивалент.
50. Применение электролиза. Электролитическое рафинирование металлов

## Семестр 2

### Текущий контроль

#### 1. Устный опрос

Темы 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Вопросы для устного опроса.

1. Экосистема: определение.

2. Структура экосистем.

3. Флуктуации.

4. Сукцессии: виды, причины.

5. Антропогенный фактор: определение, влияние на окружающую среду.

6. Экологический фактор: определение.

7. Классификация экологических факторов.

8. Влияние первичных физических факторов (свет, температура, влажность) на живые организмы.

9. Химический состав атмосферного воздуха и его роль для живых организмов.

10. Особенности антропогенного фактора.

11. Влияние на человека биотического фактора.

12. Популяция: определение.

13. Структура популяций.

14. Динамические и статистические показатели популяции.

15. Загрязняющее вещество ? определение.

16. Очистка сточных вод.

17. Экозащитная техника и технологии.
18. Организационные и правовые средства охраны окружающей среды.
19. Очистка газовых выбросов.
20. Пищевые цепи и их классификация.
21. Заболевания, связанные с загрязнением пищевых цепей.
22. Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы.
23. Санитарно-гигиенические показатели для воды.
24. Производственно-хозяйственные нормативы для сточных вод.
25. Санитарно-гигиенические и производственно-хозяйственные нормативы.
26. Санитарно-гигиенические показатели для воды.
27. Производственно-хозяйственные нормативы для сточных вод.
28. Международные организации в области охраны окружающей среды.
29. Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.
30. Международно-правовая охрана окружающей среды от загрязнения радиоактивными отходами.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 15, 16

1. Исследование метеорологических условий на рабочем месте. Вопросы к защите лабораторной работы: 1. Какие метеоусловия являются наиболее важными для работника? 2. Какими способами определяется температура на рабочем месте? 3. Как определяется влажность?
2. Исследование запыленности воздуха на рабочем месте. Вопросы к защите лабораторной работы: 1. На какие группы подразделяются пыли по дисперсности? 2. Методы определения концентрации пыли в воздухе. 3. Способы уменьшения и устранения запыленности воздуха?
3. Основные способы обеспечения комфортных условий труда на производстве. Вопросы к защите лабораторной работы: 1. Какие условия труда являются наиболее комфортными для работника? 2. Организационные и технические мероприятия по созданию комфортных условий труда. 3. Назовите оптимальные температурные условия труда?

4. Способы и технологии очистки воды. Вопросы к защите лабораторной работы: Назовите основные процессы и стадии при очистке сточных вод? 2. Перечислите основное оборудование при механической очистке сточных вод. 3. Какие физико-химические методы очистки сточных вод можно использовать для очистки от взвесей примесей?

5. Использование современных технологий водоочистки. Вопросы к защите лабораторной работы: Какие современные методы водоочистки вы знаете? 2. Что такое микрофильтрация? 3. Что такое обратный осмос? 3. В каких случаях используется ионообменная очистка?

## **Зачет**

Вопросы к зачету:

Предмет, задачи и основные разделы современной экологии

2. Экологические факторы и концепция лимитирующих факторов (законы минимума, толерантности, эмурдженентности, 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.
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>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<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>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	30
<b>Зачет</b>	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 З++ - 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)

ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>

ЭБС Издательство Лань - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Консультант студента - [www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При проработке лекционного материала рекомендуется активно пользоваться, кроме основной и дополнительной литературы, периодическими изданиями по профилю своего направления подготовки. По каждой теме проработать непонятные вопросы, используя в том числе ресурсы интернета и учебно-методическую литературу на кафедре.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает активное использование теоретического материала по данной дисциплине и смежным направлениям знаний. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале основы методов исследований согласно тематике лабораторных работ по дисциплине 'Химия и экология'. При выполнении лабораторных работ следует выделять следующие компоненты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы методов проведения лабораторных работ;</li> <li>- связь проводимых лабораторных работ и решаемых с их помощью прикладных и теоретических задач, вытекающих при изучении дисциплины 'Химия и экология';</li> <li>- обоснованность использования математических и статистических методов в экспериментах.</li> </ul> При проведении лабораторных занятий преподаватель уделяет внимание формулировкам выводов, способности студентов сравнивать, анализировать, находить несоответствия, оценивает уровень знаний студентов.
самостоятельная работа	В самостоятельной работе рекомендуется в первую очередь обращаться к основной литературе, предложенной преподавателем. Рекомендуется регулярно знакомиться с периодической литературой по химии в области будущей профессиональной деятельности. Особое внимание следует уделять работе со справочной литературой.
письменное домашнее задание	В письменном задании необходимо приводить особые достижения ученых в области химии и экологии, приводить примеры наилучших доступных технологий. Правила оформления о объем письменного домашнего задания устанавливается преподавателем как лектором, так и преподавателем, проводящим лабораторные работы.
устный опрос	Устный опрос предполагает использование всех видов информации: аудиовизуальной, текстовой, полученных на аудиторных занятиях и при самостоятельной подготовке и умение находить взаимосвязь между всеми разделами изучаемой дисциплины и смежными направлениями знаний. При самостоятельной подготовке рекомендуется особое внимание уделять наиболее сложным темам.
экзамен	Подготовка к экзамену заключается в осмысленном изучении материала дисциплины по всем источникам: учебным, нормативным документам, лабораторным занятиям, а также с использованием электронных ресурсов. Экзамен проводится по билетам. По билетам дается время для подготовки к ответам, но дается право отвечать и без подготовки. Дополнительные вопросы будут заданы, если студент не раскрыл полностью вопрос, демонстрирует неполное или ошибочное понимание излагаемой темы, отсутствовал на занятиях.
зачет	При подготовке к зачету рекомендуется использовать не только основную и дополнительную литературу, но и нормативно-законодательные документы в сфере экологии. Зачет проводится по билетам. По билетам дается время для подготовки к ответам, но дается право отвечать и без подготовки. Принимающий зачет, имеет право задавать дополнительные вопросы по программе дисциплины.

#### **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.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

Специализированная лаборатория.

## **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 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и профилю подготовки "Автомобили".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.9 Химия и экология

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

Направление подготовки: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки: Автомобили

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник/ Н. С. Ахметов - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 752 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50684>
2. Коровин Н.В. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Коровин [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 496 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51723>
3. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для нехим. спец. вузов / под ред. А.И.Ермакова. - 30-е изд., испр.. - М. : Интеграл-Пресс, 2010. - 728 с. : ил. - Библиогр.: с. 704-705. - ISBN 5-89602-017-1. (100 экз.).
4. Экология [Текст]: 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. (100экз.)
5. Волкова П.А. Основы общей экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.А. Волкова. - Москва: Форум, 2012. - 128 с. - В пер. - ISBN 978-5-91134-632-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=314363>.

**Дополнительная литература:**

1. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Богомолова. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 336 с.: ил. - (ПРОФИЛЬ). ISBN 978-5-98281-187-5. Электронный доступ: <http://znanium.com/bookread.php?book=176341>
2. Основы химии [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-905554-40-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=421658>
3. Коровин Н. В. Общая химия [Текст] : 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 (38 экз)
4. Маврищев В. В.Общая экология [Электронный ресурс]: курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2011. - 299 с.: ил. - (Высшее образование). - В пер.- ISBN 978-5-16-004684-6 (ИНФРА-М).- ISBN 978-985-475-435-2 (Новое знание).- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>.
5. 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 (30 экз.).

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.9 Химия и экология

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

Направление подготовки: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль подготовки: Автомобили

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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), предоставляемой 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.