

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: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

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) Фазуллин Д.Д. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), DDFazullin@kpfu.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-9	способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ОПК-4	готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК-10	способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные законы химии, термины и определения;
- основные методы и способы решения химических задач;
- основы учения о биосфере,
- глобальные экологические проблемы,
- нормативно-правовые основы и методы охраны окружающей среды;
- причины возникновения антропогенных нарушений окружающей среды факторы,
- способы достижения устойчивого развития;
- основные понятия, законы и модели экологии;

Должен уметь:

- применять знания по химии в своей профессиональной деятельности;
- ориентироваться в химической информации в своей профессиональной деятельности
- оценивать экологический урон и ущерб от загрязнения окружающей среды при выполнении своих функциональных обязанностей и при чрезвычайных ситуациях;
- грамотно реализовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией

Должен владеть:

- культурой мышления, способностью к восприятию, анализу информации;
- навыками использования основных химических закономерностей и принципов их применения в процессе профессиональной деятельности
- методологическими подходами к изучению окружающей среды;
- основами экологического воспитания, экологическим мировоззрением;
- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобили и автомобильное хозяйство)" 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	2	8
2.	Тема 2. Основные законы химии	1	2	0	2	8
3.	Тема 3. Строение вещества	1	2	0	2	8
4.	Тема 4. Химическая связь	1	2	0	2	8
5.	Тема 5. Химическая термодинамика	1	2	0	2	8
6.	Тема 6. Растворы и дисперсные системы	1	2	0	2	8
7.	Тема 7. Электрохимия. Гальванические элементы	1	2	0	2	8
8.	Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов	1	2	0	2	8
9.	Тема 9. Электролиз	1	2	0	2	8
10.	Тема 10. Введение в экологию	2	2	0	2	6
11.	Тема 11. Основные положения учения о биосфере.	2	2	0	2	8
12.	Тема 12. Экологические последствия антропогенного воздействия.	2	2	0	2	6
13.	Тема 13. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.	2	2	0	2	6
14.	Тема 14. Экологическое нормирование.	2	4	0	4	6
15.	Тема 15. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.	2	2	0	2	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
16.	Тема 16. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.	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. История химии. Предмет химии. Связь химии с другими дисциплинами. Вещество. Свойства вещества. Химические превращения. Атомно-молекулярное учение. Химический элемент. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники.

Тема 2. Основные законы химии

Закон эквивалентов. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений (закон Гей-Люссака). Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Уравнение состояния идеального газа - Менделеева-Клапейрона. Закон парциальных давлений (закон Дальтона). Закон эквивалентов.

Тема 3. Строение вещества

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

Тема 4. Химическая связь

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

Тема 5. Химическая термодинамика

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

Тема 6. Растворы и дисперсные системы

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

Тема 7. Электрохимия. Гальванические элементы

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

Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов

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

Тема 9. Электролиз

Электролиз. Потенциал разложения. Перенапряжение. Последовательность электродных процессов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза. Понятие электролиза. Электролиз расплавов солей, щелочей оксидов катионы металлов разряжаются на катоде с образованием простых веществ.

Тема 10. Введение в экологию

Введение. Предмет и задачи курса. Экология. Экологические факторы и экологические законы. Предмет и задачи курса. Экология. Экологические факторы и экологические законы. Основные характеристики экологических систем. Взаимодействие организма с окружающей средой. Уровни организации живой материи. Основные характеристики экологических систем. История становления науки Экология. Современные экологические проблемы и пути их решения. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития

Тема 11. Основные положения учения о биосфере.

Основные положения учения о биосфере. Глобальный круговорот основных биогенных веществ. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Косное, биокосное, биогенное и живое вещество. Биогезоз. Масса живого вещества. Экологические факторы и их действие. Экосистемы: структура и динамика. Круговорот веществ в биосфере.

Тема 12. Экологические последствия антропогенного воздействия.

Экологические последствия лесных пожаров
Минеральные удобрения: польза и вред
Вторичное засоление: причины и решение проблемы
Загрязнение атмосферы.
Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
Мониторинг окружающей среды
Озоновые дыры. Пути решения проблемы
Кислотные дожди
Киотский протокол
Парниковый эффект
Смог: причины и последствия

Тема 13. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.

Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.
Способы оценки природных ресурсов.
Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы.
Природные условия.

Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.

Природные ресурсы.

Классификация природных ресурсов.

Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.

Тема 14. Экологическое нормирование.

Нормирование качества компонентов окружающей среды.

Качество воздуха.

Предельно допустимый выброс, предельно допустимый сброс, проект норматива образования отходов.

Предельно допустимые концентрации атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны

Качество воды.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в питьевой, хозяйственно-бытовых водах и водах рыбохозяйственного значения.

Тема 15. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.

Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.

Оценка воздействия на окружающую среду при родную среду.

Законодательное управление природоохранной деятельностью.

Закон об охране окружающей среды РФ.

Закон об охране атмосферного воздуха РФ.

Ответственность за правонарушения в области экологии.

Государственная экологическая экспертиза.

Экологический контроль.

Экологический аудит.

Экологическая экспертиза.

Тема 16. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.

Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.

Загрязнения мирового океана.

Уменьшение видового разнообразия.

Изменения климата.

Причины экологического кризиса

Глобальные экологические проблемы

Загрязнение атмосферы

Загрязнение почвы

Загрязнение воды

Проблема озонового слоя

Проблема кислотных осадков

Проблема парникового эффекта

Проблема перенаселения планеты

Энергетическая проблема

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ОПК-4 , ПК-10 , ПК-12 , ОПК-3	3. Строение вещества 5. Химическая термодинамика 6. Растворы и дисперсные системы 7. Электрохимия. Гальванические элементы 8. Коррозия и защита металлов и сплавов 9. Электролиз
2	Лабораторные работы	ПК-10 , ПК-12	1. Введение. Предмет и содержание химии 2. Основные законы химии 6. Растворы и дисперсные системы 7. Электрохимия. Гальванические элементы 8. Коррозия и защита металлов и сплавов 9. Электролиз
3	Тестирование	ОПК-3 , ОПК-4	1. Введение. Предмет и содержание химии 2. Основные законы химии 3. Строение вещества 4. Химическая связь 5. Химическая термодинамика 6. Растворы и дисперсные системы 7. Электрохимия. Гальванические элементы 8. Коррозия и защита металлов и сплавов 9. Электролиз
	Экзамен	ОК-9, ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12	
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ОПК-3 , ОПК-4 , ПК-10 , ПК-12	10. Введение в экологию 11. Основные положения учения о биосфере. 12. Экологические последствия антропогенного воздействия. 13. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. 14. Экологическое нормирование. 15. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. 16. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.
2	Лабораторные работы	ПК-10 , ПК-12	12. Экологические последствия антропогенного воздействия. 13. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. 14. Экологическое нормирование.
	Зачет	ОК-9, ОПК-3, ОПК-4, ПК-10, ПК-12	

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

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
Семестр 1				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
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
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
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
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					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	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 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
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

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

Семестр 1

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 3, 5, 6, 7, 8, 9

Тема 3. Строение вещества. 1. Напишите полные электронные формулы атомов следующих элементов: хром, платина, вольфрам, железо, кобальт, никель, олово, марганец, радий, гафний, германий, бром, висмут. Изобразите распределение валентных электронов по квантовым ячейкам в стационарном и возбужденном состоянии. 2. Укажите все возможные валентности атомов серы, фосфора и хлора в химических соединениях 3. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Дать характеристику, привести примеры. 4. Определите тип гибридизации центрального атома в молекулах: CH₄, BH₃, NH₃, BeF₂, PCl₅. Укажите геометрическое строение этих молекул. 5. Определите кратность связи методом МО ЛКАО в молекулах: H₂, O₂, Cl₂, N₂, Br₂. 6. Укажите вид связи в молекулах: KBr, CH₄, PCl₅, CO, LiCl, KCl, NaCl, HCl, NH₃, NaBr, KF. 7. Укажите, какой вид химической связи реализуется между атомами элементов с порядковыми номерами 1 и 17, 3 и 9.

Тема 5. Химическая термодинамика. 1. Вычислите изменение свободной энергии Гиббса и определите возможность протекания реакции при T = 298 K: Fe₂O₃ (тв) + 3H₂ (г) → 2Fe(тв) + 3H₂O (г) Стандартные значения термодинамических функций взять в справочнике. 2. Температурный коэффициент реакции равен 3. Определите, как изменится скорость реакции при повышении температуры от 300 K до 320 K. 3. Рассчитать энтальпию превращения графита в алмаз, если энтальпия сгорания графита = -393,4 кДж/моль, а алмаза = -395,28 кДж/моль. 4. При температуре кипения бензола (T_к = 353 K) жидкость и пар равновесны. Чему равна энтропия испарения, если энтальпия испарения составляет 34,3 кДж/моль? 5. Вычислить ΔG в реакции и K равновесия: SO₂ (г) + NO₂ (г) → SO₃(г) + NO (г) Стандартные значения термодинамических функций взять в справочнике.

Тема 6. Растворы и дисперсные системы. 1. Определите массу гидроксида натрия, содержащуюся в 500 мл его 1М водного раствора. 2. Определите водородный показатель (рН) раствора гидроксида калия, имеющего концентрацию 0,01 моль/л. 3. Определите процентную концентрацию раствора, полученного при растворении 50 г нитрата серебра в 150 г воды. 4. Определите число молей соляной кислоты, содержащихся в 500 мл её 1М раствора. 5. Определите титр раствора, содержащего 4 г NaOH в 200 мл раствора. 6. Приведите примеры солей, которые подвергаются гидролизу по катиону, по аниону. По катиону и аниону одновременно. Напишите уравнения реакций. Какие соли не подвергаются гидролизу?

Тема 7. Электрохимия. Гальванические элементы. 1. Составьте схему гальванического элемента Вольта, образованного цинковым и магниевым электродами. Напишите уравнения электродных процессов. 2. Вычислите э.д.с. гальванического элемента: $Zn / Zn(NO_3)_2, 0,1M // Cd(NO_3)_2, 1M / Cd$ Напишите уравнения электродных процессов, изобразите схему гальванического элемента. 3. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь была бы катодом, а в другом анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде. Рассчитайте э.д.с. этих гальванических элементов для стандартных условий. 4. Вычислите э.д.с. гальванического элемента: $Mg / MgSO_4, 0,1M // CuSO_4, 0,1M / Cu$. Напишите уравнения электродных процессов, изобразите схему гальванического элемента. 5. Составьте схему гальванического элемента Вольта, образованного медным и цинковым электродами. Напишите уравнения электродных процессов.

Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов. 1. Железо находится в контакте: а. с оловом; б. с цинком. Укажите, какой металл будет окисляться в каждом из этих случаев. Напишите схему коррозионных процессов во влажном воздухе и в растворе серной кислоты. 2. Какое покрытие металла называется анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте уравнения анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии железа, покрытого цинком во влажном воздухе. 3. Две железные пластины, частично покрытые одна оловом, другая медью, находятся во влажном воздухе. На какой из этих пластинок быстрее образуется ржавчина? Почему? Составьте уравнения процессов коррозии этих пластинок. 4. В чем заключается сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в нейтральной среде Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. 5. Объясните, почему оцинкованное железо во влажном воздухе не корродирует даже при нарушении покрытия, а луженое железо (покрытое тонким слоем олова) быстро покрывается ржавчиной. Напишите схему коррозионных процессов. 6. Железо покрыто никелем. Какой из металлов будет корродировать в случае разрушения поверхности покрытия? Напишите схему коррозионных процессов: а. во влажном воздухе; б. в растворе соляной кислоты.

Тема 9. Электролиз. 1. Электролиз водного раствора сульфата меди (II) продолжался в течение 1 часа при силе тока 1 А. Определите массу меди, которая выделится при электролизе. Напишите уравнения электродных процессов. 2. Вычислите эквивалент хрома, учитывая, что при пропускании через раствор его соли силой 10А в течение 30 минут на катоде выделилось 3,25 г хрома. 3. Напишите уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водного раствора нитрата никеля: а) с графитовым анодом; б) с никелевым анодом. 4. Электролиз раствора хлорида цинка проводится с нейтральным анодом в течение 6 часов при силе тока 3А. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите количества веществ, выделившихся на электродах. 5. Через раствор сульфата железа (II) пропускали ток силой 13,4 А в течение 1 часа. Определить количество железа, которое выделилось на катоде, если выход по току был равен 70%. Напишите уравнения реакций, протекающих на инертных электродах. 6. Напишите уравнения реакций, протекающих на инертных электродах при электролизе раствора хлорида магния. Сколько времени необходимо вести электролиз при силе тока 2 А, чтобы на катоде выделилось 2,43 г вещества.

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 6, 7, 8, 9

Тема 1.

1.1. Лабораторная работа "Основные классы неорганических соединений". 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.

1.2. 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.

Тема 2.

Лабораторная работа "Строение атома. Электронные семейства элементов." Содержание лабораторной работы: ознакомление со свойствами элементов, относящихся к электронным семействам s, p, d, и их соединений. Вопросы к защите лабораторной работы. 1. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Что определяет каждое из этих чисел? Какие значения могут принимать квантовые числа? 2. Сформулируйте принципы заполнения электронных оболочек атомов и поясните их примерами. 3. Электронные семейства элементов: s, p, d, f - элементы. Определение, общие формулы и их расположение в таблице Д.И. Менделеева. 7. Записать электронные конфигурации следующих атомов и графические изображения их электронных формул в нормальном и возбужденном состояниях: s - элементов Mg, Ca, Sr, Ba, p - элементов P, S, Si, d - элементов Mn, Fe, Co, Ni.

Тема 6. Лабораторная работа "Гидролиз солей" Содержание лабораторной работы: изучение гидролиза солей. Вопросы к защите лабораторной работы. 1. Что называется гидролизом солей? 2. Какие соли подвергаются гидролизу? 3. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры. 4. Приведите примеры гидролиза солей по катиону, по аниону, по катиону и аниону. 5. Одноступенчатый и многоступенчатый гидролиз. 6. Какие факторы влияют на степень гидролиза солей? 7. Напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде для следующих солей: карбонат натрия, хлорид натрия, ацетат аммония.

Тема 7. Лабораторная работа "Гальванические элементы". Содержание лабораторной работы: ознакомление с устройством и работой гальванических элементов. Вопросы к защите лабораторной работы. 1. Объясните образование двойного электрического слоя на границе металл - раствор, возникновение электродного потенциала. 2. Что называется стандартным электродным потенциалом металла?

3. Ряд напряжений металлов. Какие выводы можно сделать из положения металла в ряду напряжений? 4. Что называется гальваническим элементом? 5. Типы гальванических элементов: гальванический элемент Вольта, Якоби-Даниэля, концентрационный гальванический элемент. Приведите примеры. 6. Как по формуле Нернста определить значение равновесного электродного потенциала металла? 7. Как рассчитывается ЭДС гальванического элемента? 8. В чем отличие гальванического элемента Якоби-Даниэля от элемента Вольта?

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? Виды деполяризации. 5. Схема электрохимической коррозии. Как называется процесс отвода электронов с катодных участков при электрохимической коррозии? 6. Каковы методы защиты металлов от коррозии? 7. Какие металлы применяются в качестве анодных и катодных покрытий на железе?

Тема 9. 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? Приведите примеры инертных анодов. 5. Как протекает электролиз водных растворов солей с активным (растворимым) анодом? 6. Дать формулировки и записать математически первый, второй и объединенный законы Фарадея. 7. Применение электролиза.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

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) $2n^2$

- 2) число орбиталей; б) п
- 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) $(n-1)d^1-10 ns^2 np^1-6$.
5. 5 Назовите элемент, атом которого имеет в основном состоянии 3 неспаренных электрона на 4р-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) $HC1$ (р-р); в) O_2 ; г) $C1_2$; 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;
- 3) сильными восстановителями;
- 2) слабыми 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 $SO_2(g) + 2H_2S(g) = 3S(тв) + 2H_2O(ж)$ равен -234,50 кДж.

Определите стандартную теплоту (энтальпию) образования $H_2S(g)$, если $\Delta H_f^\circ(SO_2) = -296,9$ кДж/моль; $\Delta H_f^\circ(H_2O(ж)) = -285,8$ кДж/моль.

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

21 Укажите гомогенную систему:

- 1) $3Fe + 4H_2O(пар) = Fe_3O_4 + 4H_2(g)$;
- 2) $C(тв) + O_2(g) = CO_2(g)$;
- 3) $CO(g) + 2H_2(g) = CH_3OH(g)$;
- 4) $2Cr + 3C_{12}(г) = 2CrC_{13}$.

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 $CO(g) + C_{12}(г) = COC_{12}(г)$, если давление в системе увеличить в 4 раза?

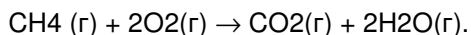
- 1) увеличится в 8 раз;
- 2) увеличится в 16 раз;
- 3) уменьшится в 8 раз;
- 4) уменьшится в 16 раз.

24 $2H_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2H_2O(ж)$: $\Delta H = -120,89$ 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) $\Delta H^\circ = -803,3$ кДж/моль; $\Delta S^\circ = -4$ Дж/моль \cdot К; $\Delta G^\circ = -801,4$ кДж/моль. Движущая сила процесса ? изменение энтальпии;
- 2) $\Delta H^\circ = +803,3$ кДж/моль; $\Delta S^\circ = +4$ Дж/моль \cdot К; $\Delta G^\circ = +801,4$ кДж/моль. Движущая сила процесса ? изменение энтропии.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

11. Современная теория строения атома. Корпускулярно-волновые свойства элементарных частиц. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
2. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
3. Квантовые числа: главное и орбитальное. Энергетические уровни и подуровни.
4. Квантовые числа: магнитное и спиновое. Энергетические уровни, подуровни и орбитали.
5. Формы электронных орбиталей: s-, p-, d- орбитали.

6. Принципы заполнения атомных орбиталей атомов: принцип Паули, правило Хунда, принцип минимума энергии.
7. Максимальная емкость энергетических подуровней. Электронные формулы строения атомов элементов. Графическое изображение электронного строения атомов.
8. Периодический закон (формулировка) и периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность изменения свойств элементов.
9. Типы химической связи. Основные положения метода валентных связей. Ковалентная неполярная химическая связь.
10. Ковалентная полярная химическая связь.
11. Ионная химическая связь. Водородная связь.
12. Способы перекрытия электронных облаков: σ -связи и π -связи.
13. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации орбиталей и пространственное строение молекул.
14. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Основные положения метода МО ЛКАО.
15. Построение энергетических диаграмм молекул и определение кратности (порядка) связи в соответствии с методом МО ЛКАО.
16. Химическая термодинамика. Термодинамические функции. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия.
17. Закон Гесса и следствие из него. Расчет изменения энтальпии реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Энтальпия образования вещества.
18. Второй закон термодинамики. Энтропия. Расчет изменения энтропии реакции. Постулат Планка.
19. Энергия Гиббса и её изменение в ходе реакции. Условие самопроизвольного протекания химических реакций. Способы расчета энергии Гиббса. Энергия Гиббса образования веществ.
20. Химическая кинетика. Задачи химической кинетики. Скорость химической реакции.
21. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и от температуры. Кинетическое уравнение. Константа скорости реакции.
22. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
23. Способы выражения концентрации растворов.
24. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Осмос. Закон Вант-Гоффа.
25. Водородный показатель (pH).
26. Гидролиз солей. Различные примеры гидролиза: гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, слабой кислотой и сильным основанием, слабой кислотой и слабым основанием.
27. Дисперсные системы: высокодисперсные, среднедисперсные, грубодисперсные. Свойства коллоидных растворов.
28. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители и восстановители. Метод электронного баланса.
29. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).
30. Электродные потенциалы. Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл-раствор.
31. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
32. Ряд напряжений металлов.
33. Гальванический элемент Вольта.
34. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
35. Концентрационный гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
36. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Схема электрохимической коррозии. Деполяризация кислородная и водородная.
37. Коррозия при контакте двух металлов. Коррозия при неравномерной аэрации.
38. Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные защитные металлические покрытия. Метод протекторов. Ингибиторы коррозии.
39. Электролиз расплавов электролитов.
40. Электролиз растворов электролитов с нерастворимым (инертным) анодом.
41. Электролиз растворов электролитов с активным (растворимым) анодом.
42. Законы электролиза.
43. Общие свойства металлов. Способы получения металлов.
44. Основные классы неорганических соединений. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные, безразличные. Номенклатура и свойства оксидов.
45. Основания: классификация, номенклатура и свойства оснований. Амфотерные гидроксиды. Структурные формулы оксидов.
46. Кислоты: бескислородные, кислородсодержащие. Свойства кислот.
47. Соли: основные, кислые, средние (нормальные). Номенклатура, способы получения солей. Химические свойства солей. Структурные формулы солей.
48. Полимеры. Классификация полимеров.
49. Методы получения органических синтетических полимеров. Полимеризация, поликонденсация. Степень полимеризации.

50. Важнейшие полимеры: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, тефлон (фторопласт-4), полиметилметакрилат.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Примеры тестовых заданий

1. Экология - это наука

+: о взаимоотношении организмов между собой и с окружающей средой (в том числе многообразие взаимосвязей их с другими организмами и сообществами)

-: о животном мире

-: о земной атмосфере, ее строении, свойствах и происходящих в ней процессах

-: о законах взаимоотношения биосферы и человечества, человеческих популяций

2. Кто из ниже перечисленных ученых ввел в науку термин "экология"?

-: В.Вернадский

+: Э.Геккель

-: А.Тенсли

-: Ю.Либих

3. В состав атмосферы входит ...

+: тропосфера

-: гидросфера

-: педосфера

-: литосфера

4. Биосфера относится к

+: глобальной экосистеме

-: мезоэкосистеме

-: микроэкосистеме

-: макроэкосистеме

5. Углерод выходит из круговорота веществ, образуя осадочные породы, в форме ...

-: сульфата кальция

-: нитрата кальция

+: карбоната кальция

-: сульфида кальция

6. Сущность учения В. Вернадского заключается в ...

-: выделении главных экологических проблем

-: выделении основных функций литосферы

-: признании исключительной роли почвы в преобразовании облика планеты

+: признании исключительной роли живого вещества, преобразующего облик планеты

7. Система, состоящая из организмов разных видов и среды обитания, осуществляющая обмен веществом и энергией между ними -это

+: экосистема

-: биоценоз

-: экотоп

-: биогеоценоз

8. Процессы, характерные для природных экосистем:

-: продуцирует и расходует диоксид углерода при сжигании ископаемого топлива

-: потребляет и преобразует энергию ископаемого или ядерного топлива

-: расходует и преобразует органическое вещество без накопления

+: получает, преобразует, накапливает солнечную энергию

9. Группа организмов, представители которой в биогеоценозе начинают преобразование солнечной энергии, называется

-: редуцентами

-: консументами I порядка

- : консументами П порядка
- +: продуцентами

10. На каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, ...

- +: больше, чем на последующем
- : меньше, чем на последующем
- : постоянно меняется
- : характеризуется постоянством

11. Первоисточником энергии в природных наземных экосистемах и агроэкосистемах является(ются)...

- : человек
- : растения
- +: Солнце
- : Земля

12. Если сообщество существует в оптимальных условиях среды, то оно ...

- : не имеет преимуществ перед другими сообществами
- : не конкурентоспособно в борьбе с другими сообществами
- : характеризуется угнетением жизнедеятельности
- +: имеет преимущества перед другими сообществами

13. Понятие о лимитирующих факторах разработал

- : К. Тимирязев
- +: В. Шелфорд
- : Н. Реймерс
- : Б. Коммонер

14. Свойство видов приспосабливаться к тому или иному диапазону колебаний фактора среды - это...

- +: экологическая пластичность
- : экологическое требование
- : экологический ряд
- : экологическая ниша

15. Популяция - это совокупность особей ...

- : двух близких по требованиям к биотопу видов, проживающих на определённой территории
- : разных видов, связанных пищевыми взаимодействиями
- : разных видов, проживающих в пределах общей территории
- +: одного вида, которая обладает общим генофондом и занимает определённую территорию

16. Промышленная (инженерная) экология...

- +: изучает влияние производственной деятельности на природу и влияние природных условий на функционирование предприятий
- : выявляет общие закономерности организации жизни
- : исследует основы взаимодействия организма и среды
- : изучает структуру и динамику антропоэкосистем

17. Экологическое мировоззрение специалистов выражается через профессиональный вклад в ...

- +: оптимизацию взаимоотношений в системе "общество - природа"
- : национальные экологические проекты
- : максимальное использование природы
- : международные экологические проекты

18. Локальные очистные сооружения предназначены для

- +: обезвреживания сточных вод
- : дальнейшего использования сточных вод в питьевом водоснабжении
- : использования сточных вод в паросиловых установках
- : смешения сточных вод с условно ? чистыми сточными водами

19. Наиболее совершенными аппаратами очистки газов от взвешенных в них частиц пыли и тумана являются ...

- : пенные аппараты
- : аэротенки

- : тканевые фильтры
- +: электрофильтры

20. Для очистки топочного газа от диоксида серы могут быть использованы сульфит кальция, известь и кислород воздуха, при этом образуется ...

- : гидроксид кальция
- : биокальций
- +: гипс (сульфат кальция)
- : хлорид кальция

21. Осаждение частиц пыли под действием центробежных сил и силы тяжести лежит в основе работы...

- : туманоуловителей
- +: сухих пылеуловителей
- : мокрых пылеуловителей
- : электрофильтров

22. К альтернативным источникам энергии относятся

- : известняк
- : природный газ
- +: биоэнергия
- +: солнечная энергия
- : нефть

23. Эколого-биологическое значение озона как компонента атмосферы заключается в его способности ...

- : повышать стабильность кислорода
- : нейтрализовать кислотные осадки
- +: поглощать ультрафиолетовое излучение Солнца
- : стимулировать образование дождевых облаков

24. Никель, хром, полихлорбифенилы являются ...

- : ингибиторами
- +: канцерогенами
- : иммуномодуляторами
- : стимуляторами

25. Необходимым условием для установления экологических нормативов ПДВ или ПДС является.

- +: инвентаризация источников вредного воздействия на окружающую среду
- : общественный экологический контроль за работой предприятий
- : экологическое страхование объекта воздействия на окружающую среду
- : экологическое аудирование предприятий

2. Лабораторные работы

Темы 12, 13, 14

Лабораторная работа "Измерение концентрации вредных вещества в воздухе".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом измерения концентрации вредных веществ в воздухе с помощью индикаторных трубок.

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Состав и строение атмосферы.
2. Загрязнение атмосферы, виды загрязнения: естественное, антропогенное, местное, региональное, глобальное.
3. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха.

Лабораторная работа "Определение растворенного в воде кислорода".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения кислорода, растворенного в воде (методом Винклера).

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1 Экологические проблемы водопользования.
- 2 Загрязнение поверхностных водоёмов. Виды загрязнения поверхностных вод.
- 3 Процессы, влияющие на содержание растворенного кислорода в воде.
- 4 Классификация вод в зависимости от содержания растворенного кислорода.

5 Особенности отбора проб воды для определения содержания растворенного кислорода. Сущность метода Винклера.

Лабораторная работа "Определение содержания остаточного хлора в воде".

Содержание лабораторной работы: ознакомление с методом определения содержания остаточного хлора в воде после её дезинфицирования.

Вопросы к защите лабораторной работы:

- 1 Токсичные примеси в питьевой воде: источники поступления, методы количественного определения.
- 2 Хлорирование воды; реакции, протекающие при хлорировании.
- 3 Потенциальная экологическая опасность хлорирования воды.
- 4 Йодометрический метод определения содержания остаточного хлора в воде.
- 5 Альтернативные методы обеззараживания воды.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. История становления науки Экология.
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере
5. Экологические факторы и их действие
6. Экосистемы: структура и динамика
7. Круговорот веществ в биосфере
8. Законы экологии
9. Основные методы исследования в экологии. Экологический мониторинг.
10. Демографические проблемы планеты Земля
11. Проблемы урбанизации
12. Проблема пищевых продуктов
13. Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы.
14. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий. 15. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
16. Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.
17. Основные принципы рационального природопользования.
18. Экологические последствия лесных пожаров
19. Минеральные удобрения: польза и вред
20. Вторичное засоление: причины и решение проблемы
21. Загрязнение атмосферы.
22. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
23. Мониторинг окружающей среды
24. Озоновые дыры. Пути решения проблемы
25. Кислотные дожди
26. Киотский протокол
27. Парниковый эффект
28. Смог: причины и последствия
29. Экология Космоса
30. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека
31. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей
32. Загрязнение гидросферы.
33. Методы очистки сточных вод
34. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами
35. Малоотходные технологии
36. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв
37. Атомная энергетика и окружающая среда
38. Гидроэнергетика и окружающая среда
39. Теплоэнергетика и окружающая среда
40. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития
41. Нетрадиционные методы производства энергии
42. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера
43. Экологические последствия аварий на химических производствах
44. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду
45. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды
46. Захоронение радиоактивных отходов

47. Законодательное управление природоохранной деятельностью
48. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль
49. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды
50. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы.
51. Основы экологической безопасности и концепция устойчивого развития России.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
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	10
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
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 2			
Текущий контроль			
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	10
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	40
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)

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

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

ЭБС Консультант студента - www.studentlibrary.ru/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие ? лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями ?важно?, ?хорошо запомнить? и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p>
лабораторные работы	<p>Работа на лабораторных занятиях предполагает активное участие в осуждении предлагаемых в рамках тем вопросов, а решение задач по оценке качества объектов окружающей среды и выполняемых измерений показателей качества позволяет закрепить теоретические знания и выработать определенные навыки, необходимые для проведения оценки результатов мембранных технологий.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	Письменные работы проводятся по индивидуальным билетам. Письменные работы включают как теоретические вопросы, так и задачи по основным разделам курса. При подготовке к занятиям с решением задач может потребоваться калькулятор. При выполнении письменных заданий студент должен продемонстрировать умение производить химические расчеты, составлять уравнения реакций, объяснять полученные результаты.
тестирование	В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. Нужно оставить время для проверки своей работы, чтобы заметить и исправить явные ошибки. Стремитесь выполнить все задания теста.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо также изучить интернет ресурсы, публикации, материалы диссертации по области мембранных технологий. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо также изучить интернет ресурсы, публикации, материалы диссертации по области мембранных технологий. В каждом билете на зачет содержатся 2 вопроса.

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 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и профилю подготовки "Автомобили и автомобильное хозяйство".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

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: 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. (100 экз.)
4. 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. (103 экз)

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)

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: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство

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.