



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
405b5c38359ccac54e2afcf104510db6

Владелец: Навроцкий
Александр Валентинович
Действителен с 12.08.2024 по 05.11.2025

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО
Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности
Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
27.06.2024 г.

Химия окружающей среды

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Математические и естественнонаучные дисциплины
Учебный план 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация бакалавр
Срок обучения 4 года

Форма обучения очная
Общая трудоемкость 6 ЗЕТ
Виды контроля в экзамены 1, 2 семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	24	24	24	24	48	48
Лабораторные	24	24	24	24	48	48
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35	96.7	96.7
Сам. работа	24	24	24	24	48	48
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65	71.3	71.3
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Савченко Алексей Владимирович ктн

доцент Губаревич Галина Павловна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

кхн, доцент, Древин Валерий Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Химия окружающей среды

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Безопасность технологических процессов и

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Математические и естественнонаучные дисциплины

29.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Сопит Андрей Вячеславович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

27.06.2024 г. № 8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
— достижение студентом понимания, что химия является одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, изучающей законы развития материального мира; способствовать формированию у студентов целостной научной картины мира, реалистического взгляда на природу, разумного и ответственного отношения к себе, людям и среде обитания;
— создание научного фундамента для подготовки специалиста и его полноценной практической деятельности в будущем;
— формирование у будущего специалиста творческого мышления, способного использовать факты и методологию химической науки для решения на современном уровне вопросов строительной технологии;
— формирование представления о многообразии химических веществ, их систематике, строении, свойствах, о закономерностях их превращений и значении химических реакций в протекании природных и производственных процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Изучение дисциплины основывается на базе школьного курса химии.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Учебная практика, технологическая
2.2.2	Производственная практика, технологическая
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Производственная санитария и гигиена труда
2.2.5	Системный анализ опасностей технологических процессов и производств
2.2.6	Инженерные решения по безопасности труда в строительстве
2.2.7	Управление рисками в области экологической и производственной безопасности
2.2.8	Надежность технических систем и техногенный риск
2.2.9	Управление техносферной безопасностью
2.2.10	Защита окружающей среды и обеспечение безопасности человека
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
<i>УК-1.1: Умеет: использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении типовых задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики и химии, используя методы математического анализа, использовать физические и химические законы при анализе и решении проблем.</i>	
<p>Результаты обучения: Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> — проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ; а именно: — работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием; — проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; — определять основные физические характеристики органических веществ; — решать практические задачи по количественным расчётам состава растворов, кинетическим, термохимическим и термодинамическим расчетам; задачи по темам: гальванический элемент, электролиз, жесткость воды, осмотическое давление, изменение температур фазовых переходов растворов; — составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных реакций, гидролиза солей, процессов коррозии металлов и защиты от коррозии, процессов получения дисперсных систем и их формулы, процессов полимеризации и поликонденсации; — применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности. 	

<i>УК-1.2: Знает: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики.</i>				
<p>Результаты обучения: Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; — основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии; — свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов; <p>а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> — строение атома и периодической системы химических элементов; — типы химической связи; — классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений. 				
ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;				
<i>ОПК-2.1: Умеет: разрабатывать мероприятия по повышению экологической, пожарной и производственной безопасности. Применять на практике основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлимого риск.</i>				
<p>Результаты обучения: Умеет пользоваться:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методами выделения и очистки веществ, определения их состава; — методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику; <p>а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методами определения возможности протекания химических реакций в различных условиях и оценки их последствий; — методами аналитической химии (качественный анализ и титриметрический метод). 				
<i>ОПК-2.2: Знает: требования экологической и пожарной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности. Специфику и механизмы токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов.</i>				
Результаты обучения: Знает закономерности протекания химических реакций, основы окислительно-восстановительных процессов, в том числе коррозионные процессы металлов и методы защиты металлов от коррозии.				
ПК-3: Способен осуществлять организацию и проведение мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков				
<p><i>ПК-3.1: Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; - обосновывать приоритетность мероприятий по улучшению условий и охраны труда с точки зрения их эффективности; - разрабатывать меры управления рисками на основе анализа принимаемых мер и возможности дальнейшего снижения уровней профессиональных рисков; - применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах; - Формировать требования к средствам индивидуальной защиты и средствам коллективной защиты с учетом условий труда на рабочих местах, оценивать их характеристики, а также соответствие нормативным требованиям; - Оценивать санитарно-бытовое обслуживание работников 				
<p>Результаты обучения: Умеет пользоваться:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методами выделения и очистки веществ, определения их состава; — методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику; <p>а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методами определения возможности протекания химических реакций в различных условиях и оценки их последствий; — методами аналитической химии (качественный анализ и титриметрический метод). 				
<p><i>ПК-3.2: Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Источники и характеристики вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификация; - Перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. - Методы идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов и порядок оценки профессиональных рисков - Основные требования нормативных правовых актов к зданиям, сооружениям, помещениям, машинам, установкам, производственным процессам в части обеспечения безопасных условий и охраны труда; - Порядок применения и основные характеристики средств коллективной и индивидуальной защиты. 				
Результаты обучения: Знает закономерности протекания химических реакций, основы окислительно-восстановительных процессов, в том числе коррозионные процессы металлов и методы защиты металлов от коррозии.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Основные понятия и законы химии /Тема/	1	0	
1.1.1	Основные понятия и законы химии /Лек/	1	2	Э
1.1.2	Строение атома /Лек/	1	2	Э

1.1.3	Периодическая система химических элементов /Лек/	1	2	Э
1.1.4	Химическая связь /Лек/	1	2	Э
1.2	Классификация и номенклатура неорганических веществ /Тема/	1	0	
1.2.1	Классификация и номенклатура неорганических веществ. Важнейшие классы неорганических веществ. Бинарные соединения. Основания. Кислоты. Амфотерные гидроксиды. Амфотерность. Соли /Лек/	1	2	Э, Ко
1.2.2	Классификация и номенклатура неорганических веществ /Ср/	1	2	Ко
1.3	Энергетика химических процессов /Тема/	1	0	
1.3.1	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтальпия образования вещества. Законы термохимии. Расчет энтальпии реакции. Энергия Гиббса реакции. Энтропия. Направление химических реакций. /Лек/	1	0	Э, Ко
1.3.2	Энергетика химических процессов /Ср/	1	2	Э
1.4	Химическая кинетика и равновесие /Тема/	1	0	
1.4.1	Химическая кинетика и равновесие /Лек/	1	2	Ко
1.4.2	Скорость химических реакций /Лаб/	1	4	Ко
1.4.3	Химическое равновесие /Лаб/	1	4	Ко
1.4.4	Катализ /Лаб/	1	2	Ко
1.4.5	Подготовка к выполнению лабораторных работ Темы 1.4 /Ср/	1	1	Ко
1.4.6	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.4 /Ср/	1	2	Ко
1.4.7	Контрольный опрос по лабораторным работам Темы 1.4 /Ср/	1	2	Ко
1.5	Растворы /Тема/	2	0	
1.5.1	Растворы. Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Жидкие растворы. Растворимость веществ. Состав растворов. Закон Генри. Тепловой эффект растворения. Первый закон Рауля. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Активность. /Лек/	1	4	Ко
1.5.2	Ионообменные реакции. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Физико-химический количественный анализ растворов. Гидролиз солей /Лек/	1	4	Ко
1.5.3	Ионообменные реакции /Лаб/	1	2	Ко
1.5.4	Произведение растворимости /Лаб/	1	4	Ко
1.5.5	Водородный показатель. Гидролиз солей /Лаб/	1	4	Ко
1.5.6	Определение жесткости воды /Лаб/	2	4	Ко
1.5.7	Подготовка к выполнению лабораторных работ Темы 1.5 /Ср/	1	1	Ко
1.5.8	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.5 /Ср/	1	2	Ко
1.5.9	Подготовка к контрольной работе "Способы выражения состава растворов" /Ср/	1	2	К
1.5.10	Контрольная работа "Способы выражения состава растворов" /Ср/	1	2	К
1.5.11	Контрольный опрос по лабораторным работам Темы 1.5 /Ср/	1	2	Ко
1.6	Дисперсные системы. Поверхностные явления /Тема/	1	0	
1.6.1	Дисперсные системы и поверхностные явления. Дисперсная фаза. Качественная и количественная характеристика дисперсных систем. Дисперсионный анализ. Поверхностные явления. Адсорбция, поверхностное натяжение. Уравнение Гиббса. Адсорбционные процессы в технике /Лек/	1	4	Э, Ко
1.6.2	Коллоидные растворы /Лаб/	1	4	Э, Ко
1.6.3	Подготовка к лабораторной работе Темы 1.6 /Ср/	1	2	Ко
1.6.4	Подготовка к контрольному опросу по лабораторной работе Темы 1.6 /Ср/	1	2	Ко
1.6.5	Контрольный опрос по лабораторной работе Темы 1.6 /Ср/	1	2	Ко
1.7	Реакции с изменением степени окисления элементов /Тема/	2	0	

1.7.1	Реакции с изменением степени окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента. Основные положения теории окисления-восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление окислительно-восстановительных уравнений. Качественный анализ веществ. /Лек/	2	2	Э, К
1.7.2	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	2	2	К
1.7.3	Подготовка к лабораторной работе Темы 1.7 /Ср/	2	1	К
1.7.4	Контрольная работа "Окислительно-восстановительные реакции" /Ср/	2	1	К
1.7.5	Подготовка к контрольной работе "Окислительно-восстановительные реакции" /Ср/	2	2	К
1.8	Основы электрохимии /Тема/	2	0	
1.8.1	Гальванический элемент. Общие положения. Электрохимический ряд напряжений. Взаимодействие металлов с кислотами. Стандартные электродные потенциалы. Гальванические элементы. Разновидности гальванических элементов. Аккумуляторы электрические. Уравнение электродного потенциала (уравнение Нернста). /Лек/	2	2	Э, К, Ко
1.8.2	Электролиз. Основные положения. Электролиз расплавов. Электролиз в водном растворе. Катодные процессы. Анодные процессы (анод инертный). Анодные процессы (анод активный). Законы Фарадея, кулонометрический анализ. /Лек/	2	2	Э, К, Ко
1.8.3	Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии. Основные виды коррозии металлов по характеру распределения повреждений. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Атмосферная коррозия металлов. Жидкостная коррозия металлов. Почвенная коррозия. Коррозия блуждающими токами. Зависимость скорости коррозии от pH-среды. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии. Методы защиты металлов, связанные с изменением свойств корродирующего металла. Методы защиты металлов, связанные с изменением свойств коррозионной среды. /Лек/	2	4	Э, К, Ко
1.8.4	Гальванический элемент /Лаб/	2	2	К, Ко
1.8.5	Электролиз /Лаб/	2	2	К, Ко
1.8.6	Коррозия металлов /Лаб/	2	2	К, Ко
1.8.7	Защита металлов от коррозии /Лаб/	2	2	К, Ко
1.8.8	Подготовка к лабораторным работам Темы 1.8 /Ср/	2	4	К, Ко
1.8.9	Контрольный опрос по лабораторным работам Темы 1.8 /Ср/	2	2	Ко
1.8.10	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.8 /Ср/	2	2	Ко
1.8.11	Контрольная работа "Основы расчетов в электрохимии" /Ср/	2	2	К
1.8.12	Подготовка к контрольной работе "Основы расчетов в электрохимии" /Ср/	2	4	К
1.9	Основы органической химии в техносферной безопасности /Тема/	2	0	
1.9.1	Органические соединения углерода. Полимеры. Основы органической химии. Номенклатура органических соединений. Классификация органических соединений. Предельные углеводороды. Физические и химические свойства. Способы получения. Непредельные углеводороды. Гомологические ряды. Химические свойства. Способы получения. Реакции полимеризации. Синтез полимеров. Диеновые углеводороды. Природные и синтетические каучуки. Ароматические углеводороды. Номенклатура. Свойства. Способы получения. Карбоновые кислоты и их производные. Кислородосодержащие алифатические соединения. Альдегиды и кетоны. /Лек/	2	14	Ко
1.9.2	Предельные, этиленовые и ацетиленовые углеводороды /Лаб/	2	2	Ко
1.9.3	Спирты и эфиры /Лаб/	2	2	Ко
1.9.4	Альдегиды и кетоны /Лаб/	2	2	Ко
1.9.5	Карбоновые кислоты /Лаб/	2	2	Ко

1.9.6	Качественный анализ органических соединений /Лаб/	2	2	Ко
1.9.7	Подготовка к выполнению лабораторных работ Темы 1.9 /Ср/	2	2	Ко
1.9.8	Контрольный опрос по лабораторным работам Темы 1.9 /Ср/	2	2	Ко
1.9.9	Подготовка к контрольному опросу по лабораторным работам Темы 1.9 /Ср/	2	2	Ко
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	1	0	
2.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	1	0.35	Э
2.1.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	35.65	Э
2.2	Экзамен /Тема/	2	0	
2.2.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.35	Э
2.2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35.65	Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-3: Способен оформлять разрешительную документацию в области защиты и охраны окружающей среды

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

УК-1.1, УК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2: контролируемые разделы - темы 1-9; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет с оценкой (очно или дистанционно в среде ЭИОС), экзамен(очно или дистанционно в среде ЭИОС)

3. Описание шкал оценивания

3.1. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|---|--|
| 3 | Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные) |
| 2 | Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные) |
| 1 | Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| 0 | Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|---|--|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные) |
| 3 | Контрольная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные) |
| 1 | Контрольная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| 0 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству "Зачет с оценкой" при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|----------|---|
| 35 – 40 | Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные) |
| 25-34 | Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные) |
| 15-24 | Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| менее 15 | Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.4. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|----------|---|
| 35 – 40 | Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные) |
| 25-34 | Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные) |
| 15-24 | Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| менее 15 | Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, определяющие процедуры оценивания

знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1 Примерный список заданий для оценочного средства «Контрольный опрос»

Контрольный опрос по лабораторным работам может проводиться в одной из двух форм – очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

4.1.1. Примерные задания для проведения контрольного опроса в очной форме

Лабораторная работа № 3. Скорость химических реакций.

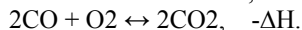
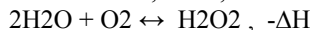
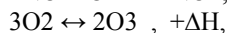
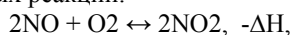
1. Гомогенные и гетерогенные процессы. Понятия: система, фаза. Что называется скоростью химической реакции в гомогенных и гетерогенных процессах. Расчетные формулы, единицы измерения.
2. Во сколько раз увеличится скорость (константа скорости) химической реакции при повышении температуры на 40 °С, если температурный коэффициент реакции равен 2?

Лабораторная работа № 4. Катализ.

1. Какие реакции называются каталитическими? Привести примеры.
2. Дать определение гомогенного катализа. Привести примеры, объяснить механизм гомогенного катализа.

Лабораторная работа № 4а. Химическое равновесие.

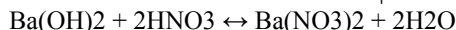
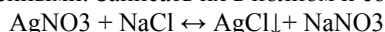
1. Обратимые и необратимые химические процессы. Привести примеры.
2. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций:



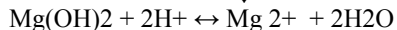
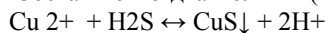
Записать выражения для констант равновесия данных систем.

Лабораторная работа № 5. Ионнообменные реакции.

1. Какие реакции называются ионнообменными? Примеры. Установить, какие из следующих реакций являются ионнообменными. Записать их в полном и сокращенном виде:



2. Составьте по два полных (молекулярных) уравнения для следующих реакций:



Лабораторная работа № 6. Произведение растворимости.

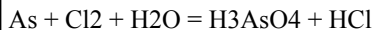
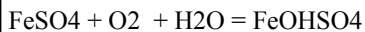
1. Определить растворимость PbCl_2 , если произведение растворимости равно $1,7 \cdot 10^{-5}$.
2. Что такое ионное произведение воды? Каким образом оно вычислено?

Лабораторная работа № 7. Гидролиз солей.

1. Дать определение гидролиза солей. Какие соли не подвергаются гидролизу? Примеры.
2. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах солей: NH_4Cl , K_2SO_4 , Na_2SO_3 . Ответ обосновать уравнениями реакций.

Лабораторная работа № 8. Окислительно-восстановительные реакции.

1. Приведите примеры реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.
2. На основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, идущих по схемам:



Лабораторная работа № 9. Гальванический элемент.

1. Рассчитайте потенциал кадмиевого электрода, опущенного в 0,001 М раствор CdCl_2 .
2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного серебряным электродом, погруженным в 0,01 М раствор нитрата серебра и платиновым электродом, погруженным в 0,1 М раствор азотной кислоты. Дайте схематическую запись этого элемента и напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде.

Лабораторная работа № 10. Электролиз.

1. Напишите, какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора и расплава SnCl_2 .
2. Определите силу тока, необходимую для процесса электролиза расплава хлорида магния в течение 10 часов при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5 кг металлического магния. Напишите уравнения электродных процессов.

Лабораторная работа № 11. Коррозия металлов.

1. Классификация электродных процессов по характеру повреждения.
2. Как протекает атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

Лабораторная работа № 12. Защита металлов от коррозии.

1. Какое покрытие называется анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих, при коррозии железа, покрытого медью во влажном воздухе и в сильноокислой среде.
2. Какие вещества называются ингибиторами. Свойства ингибиторов. Для каких целей они применяются?

Лабораторная работа №14. Коллоидные растворы.

1. Классификация дисперсных систем по размеру частиц.
2. Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов K_2SiO_3 и HCl . Напишите формулу мицеллы полученного золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду?

Лабораторная работа № 16. Жесткость воды.

1. Какую массу гашеной извести надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную жесткость, равную 4,43 мг-экв/л? Записать уравнение протекающей при этом реакции.
2. В чем заключается ионный метод умягчения воды?

4.2. Примерный список заданий по оценочному средству «Контрольная работа»

Контрольная работа может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в среде ЭИОС университета.

4.2.1. Примерные задания для очной формы

Контрольная работа № 1 «Количественное выражение концентраций»

Вариант 1

1. Сколько нужно взять гидроксида калия, чтобы приготовить 500 г 8%—го раствора?
2. Вычислите нормальную (эквивалентную) концентрацию раствора, в котором массовая доля водного раствора $CuSO_4$, равна 10%. Плотность раствора 1,107 г/см³
3. Какую массу фосфата калия K_3PO_4 , необходимо взять, чтобы приготовить 0,5 л 0,8 М раствора?
4. Смешали 1,5 л раствора фосфорной кислоты с массовой долей 88,06% (плотность 1,72 г/см³) и 1 л раствора того же вещества с массовой долей 27,05% (плотность 1,16 г/см³). Рассчитайте массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.

5. В каком объеме 1 н раствора серной кислоты H_2SO_4 , содержится 58,8 г растворенного вещества?

Контрольная работа №2 «Классификация и номенклатура неорганических соединений»

Контрольная работа № 2 «Классификация и номенклатура неорганических соединений

Вариант № 1

1. Рассчитать степень окисления выделенного элемента: $KBrO$, $Cd_2SO_4(OH)_2$, H_2SiO_3 , H_2CrO_4 .
2. Определить степень окисления комплексообразователя и назвать комплексные соединения: $Na_2[PtCl_4]$, $[Co(NH_3)_4(CSN)_2]ClO_3$
3. Написать формулы комплексных соединений:
хлорид триамминхлороплатины(II), сульфат пентаамминкобальта(III)
4. Составить формулу соединения: циановодородная кислота, оксид олова (II), гидросульфид натрия, дигидрокосульфат олова (IV), хлорная кислота, гидросульфат кальция.
5. Назвать соединения: Cl_2O_7 , $ReCl_6$, $Al(OH)_3$, $CaWO_4$, $KCr(SO_4)_2$, $Fe(HSO_4)_2$

Контрольная работа № 3 «Кинетика химических процессов»

Вариант 1

1. Во сколько раз увеличится скорость (константа скорости) химической реакции при повышении температуры на 40 °С, если температурный коэффициент реакции равен 2?
2. Написать математические выражения для скоростей прямых и обратных реакций: а) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$.

3. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию сероводорода или оксида серы (IV) для реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, чтобы в обоих случаях скорость реакции возросла в 9 раз?
4. Эндотермическая реакция разложения пентахлорида фосфора PCl_5 протекает по уравнению: $\text{PCl}_5(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) - Q (\Delta H > 0)$. Как надо изменить: температуру, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции – разложения PCl_5 .
5. Напишите выражение константы равновесия для процесса: $\text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{пар}) \rightleftharpoons \text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г})$. Изменится ли состояние равновесия при изменении давления?

Контрольная работа № 4 Химические реакции в растворах

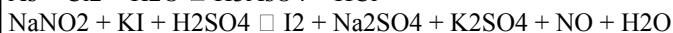
Вариант 1.

1. Установить, какие из следующих реакций являются ионообменными. Записать их в полном и сокращенном виде:
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
 $\text{NH}_3 + \text{NaClO}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. Составьте по два полных (молекулярных) уравнения для каждой из следующих реакций:
 $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
3. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах солей: NH_4Cl , Na_2SO_3 . Ответ обосновать уравнениями реакций.
4. Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов K_2SiO_3 и HCl . Напишите формулу мицеллы полученного золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду? Какие из электролитов будут наилучшими коагуляторами для полученного?

Контрольная работа № 5 «Окислительно-восстановительные реакции»

Вариант 1

1. Приведите примеры реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.
2. Укажите атомы или ионы (их может быть несколько), которые могут выступать только в роли окислителя или только в роли восстановителя: Ca , IO_2^- , N_2 , Fe^{2+} , MnO_4^{2-} , SeO_3^{2-} , Sn^{4+} .
3. Расположите элементы в порядке возрастания окислительной способности: B , Sr , Rb , Mg , F , N .
4. На основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в уравнениях реакций, идущих по схемам:



Контрольная работа № 6 «Электрохимия»

Вариант №1

1. Цинковую и железную пластику опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные и ионные уравнения реакций, происходящих на каждой из этих пластинок. Какие процессы будут проходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного серебряным электродом, погруженным в 0,01 М раствор нитрата серебра и платиновым электродом, погруженным в 0,1 М раствор азотной кислоты. Дайте схематическую запись этого элемента и напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде.
3. Напишите, какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора с оловянным анодом и расплава хлорида олова (II).
4. Определите силу тока, необходимую для процесса электролиза расплава хлорида магния в течение 10 часов при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5 кг металлического магния. Напишите уравнения электродных процессов.
5. Как протекает атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

4.3. Зачет с оценкой

Изучение дисциплины в первом семестре заканчивается сдачей студентом зачета с оценкой. К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и контрольные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Зачет с оценкой может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в виде теста в среде ЭИОС университета.

4.3.1. При проведении зачета с оценкой в очной форме студенту выдается 2 вопроса из приведенного ниже перечня и задача для практического выполнения. Студент (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа проводится проверка, в ходе которой преподаватель, возможно, уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Основные положения атомно-молекулярного учения: атом, элемент, вещество, молекула, моль, молярная и молекулярная масса.
2. Основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов).
3. Классификация неорганических соединений (привести примеры).
4. Оксиды (свойства, номенклатура), основания (свойства, номенклатура), кислоты (бескислородные и оксокислоты, их свойства и номенклатура).
5. Соли средние (привести примеры), кислые (привести примеры), основные (привести примеры), двойные (привести примеры), комплексные (привести примеры). Их свойства и номенклатура.
6. Модель атома по Резерфорду (обнаружение ядра атома и недостатки модели атома). Постулаты Бора Недостатки теории строения атома водорода по Бору.
7. Современная квантово-механическая модель атома.
8. Корпускулярно-волновая двойственность электрона. Уравнение де Бройля.
9. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
10. Квантовые числа.
11. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. (привести примеры)
12. Электронная структура атомов и периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева. Валентность. Спинвалентность. Электронные семейства.
13. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Радиусы атомов и ионов.
14. Основные типы химической связи и природа ее возникновения в каждом случае. Признаки связи: энергия связи, длина связи валентные углы.
15. Ковалентная химическая связь. Кратность связи. Полярность связи. Дипольный момент.
16. Ионная химическая связь и ее свойства.
17. Метод валентных связей. Сигма и пи-связь. Гибридизация орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул.
18. Донорно-акцепторная связь.
19. Ван-дер-Ваальсовы силы взаимодействия между молекулами в растворах.
20. Основные понятия и величины в химической термодинамике (система гомогенная и гетерогенная, фаза, термодинамические параметры, термодинамические функции).
21. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы.
22. Закон Гесса. Следствия из законов Гесса. Расчет энтальпии реакции по энтальпиям образования. Стандартные энтальпии образования.
23. Энтропия. Второй закон термодинамики.
24. Два фактора, определяющие возможность протекания реакции. Энергия Гиббса и направление реакции.
25. Понятие о растворах. Природа растворов (физическая и гидратная теории растворов).
26. Растворимость. Насыщенный и пересыщенный раствор. Процессы при растворении. Растворимость газа в жидкости и закон Генри.
27. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Зависимость растворимости от температуры для твердых и жидких веществ.

Тематика задач, предлагаемых к решению на зачете с оценкой:

1. Способы выражения состава растворов.
2. Оксиды и основания: их классификация и номенклатура.
3. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот.
3. Соли. Классификация и номенклатура солей.
4. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости гомогенных и гетерогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
5. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
6. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
7. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.
8. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Ионообменные реакции и условия их прохождения.
9. Электролитическая диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель.
10. Гидролиз солей.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Основные положения теории окисления-восстановления. Степень окисления.
12. Методы получения дисперсных систем.
13. Строение мицеллы золя неорганического вещества. Правила коагуляции.

4.4. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и контрольные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в виде теста в среде ЭИОС университета.

4.4.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня и задача для практического выполнения. На протяжении 120 минут студент (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится проверка, в ходе которой преподаватель, возможно, уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Основные положения атомно-молекулярного учения: атом, элемент, вещество, молекула, моль, молярная и молекулярная масса.
2. Основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов).
3. Классификация неорганических соединений (привести примеры).
4. Оксиды (свойства, номенклатура), основания (свойства, номенклатура), кислоты (бескислородные и оксокислоты, их свойства и номенклатура).
5. Соли средние (привести примеры), кислые (привести примеры), основные (привести примеры), двойные (привести примеры), комплексные (привести примеры). Их свойства и номенклатура.
6. Модель атома по Резерфорду (обнаружение ядра атома и недостатки модели атома). Постулаты Бора Недостатки теории строения атома водорода по Бору.
7. Современная квантово-механическая модель атома.
8. Корпускулярно-волновая двойственность электрона. Уравнение де Бройля.
9. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
10. Квантовые числа.
11. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. (привести примеры)
12. Электронная структура атомов и периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева. Валентность. Спинвалентность. Электронные семейства.
13. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Радиусы атомов и ионов.
14. Основные типы химической связи и природа ее возникновения в каждом случае. Признаки связи: энергия связи, длина связи валентные углы.
15. Ковалентная химическая связь. Кратность связи. Полярность связи. Дипольный момент.
16. Ионная химическая связь и ее свойства.
17. Метод валентных связей. Сигма и пи-связь. Гибридизация орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул.
18. Донорно-акцепторная связь.
19. Ван-дер-Ваальсовы силы взаимодействия между молекулами в растворах.
20. Основные понятия и величины в химической термодинамике (система гомогенная и гетерогенная, фаза, термодинамические параметры, термодинамические функции).
21. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы.
22. Закон Гесса. Следствия из законов Гесса. Расчет энтальпии реакции по энтальпиям образования. Стандартные энтальпии образования.
23. Энтропия. Второй закон термодинамики.
24. Два фактора, определяющие возможность протекания реакции. Энергия Гиббса и направление реакции.
25. Понятие о растворах. Природа растворов (физическая и гидратная теории растворов).
26. Растворимость. Насыщенный и пересыщенный раствор. Процессы при растворении. Растворимость газа в жидкости и закон Генри.
27. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Зависимость растворимости от температуры для твердых и жидких веществ.
28. Электролиты и неэлектролиты. Разбавленные растворы неэлектролитов.
29. Давление пара разбавленных растворов. Первый закон Рауля.
30. Кипение и замерзание растворов. (Криоскопия, температура замерзания, криоскопическая постоянная, эбуллиоскопия, температура кипения, эбуллиоскопическая постоянная). Второй закон Рауля.
31. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Изотонические растворы.
32. Сильные электролиты. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов.
33. Теория эл-лит диссоциации. Механизм эл-лит диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
34. Константа диссоциации для слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
35. Теория сильных электролитов. Активность ионов и коэффициент активности ионов. Ионная сила растворов.
36. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные положения теории окисления-восстановления.
37. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс.
38. Гальванический элемент, процессы на его электродах. Формула Нернста. ЭДС гальванического элемента.
39. Поляризационные явления в гальваническом элементе.
40. Электролиз в водном растворе. Катодные и анодные процессы. Законы Фарадея.
41. Коррозия металлов. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая).
42. Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Коррозия с кислородной и водородной деполаризацией.
43. Методы защиты металлов от коррозии.
44. Дисперсная система: основные понятия. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, по размеру частиц. Факторы стабилизации.

Тематика задач, предлагаемых к решению на экзамене:

1. Способы выражения состава растворов.
2. Оксиды и основания: их классификация и номенклатура.
3. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот.
3. Соли. Классификация и номенклатура солей.
4. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости гомогенных и

гетерогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.

5. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.

6. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

7. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.

8. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Ионообменные реакции и условия их прохождения.

9. Электролитическая диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель.

10. Гидролиз солей.

11. Окислительно-восстановительные реакции. Основные положения теории окисления-восстановления. Степень окисления.

12. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Формула Нернста.

13. Гальванический элемент, процессы на его электродах. ЭДС гальванического элемента.

14. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс. Ряд напряжений металлов.

15. Электролиз. Последовательность электродных процессов (порядок, в котором разряжаются ионы) для водных растворов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами.

16. Законы Фарадея. Число Фарадея. Электрохимический эквивалент. Выход по току.

17. Коррозия металлов, ее виды по характеру повреждений. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая), изменение скорости химической коррозии во времени.

18. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Окислители в кислой и нейтральной коррозионной среде.

19. Методы защиты металлов от коррозии, связанные с изменением свойств корродирующего металла и с изменением свойств коррозионной среды.

20. Методы защиты от коррозии, связанные с изоляцией корродирующего материала от коррозионной среды.

21. Электрохимическая защита металлов от коррозии (два способа), протекающие процессы окисления и восстановления.

22. Методы получения дисперсных систем.

23. Строение мицеллы золя неорганического вещества. Правила коагуляции.

24. Жесткость воды, ее составляющие. Определение жесткости. Методы умягчения

4.4.2 Тест для дистанта

Задание 1. Химические элементы соединяются между собой в строго определенных количествах. Это закон –

- 1) Пруста
- 2) Дальтона
- 3) Гесса
- 4) Авогадро

Задание 2. Для какого числа элементов Д.И.Менделеев оставил в своем варианте периодической системы место?

- 1) 60
- 2) 29
- 3) 45
- 4) 83

Задание 3. В честь какого города назван элемент №72 Гафний?

- 1) Стокгольма
- 2) Гессена
- 3) Копенгагена
- 4) Парижа

Задание 4. $H_4P_2O_7$ и $Ca(OH)_2$ - это

- 1) Кислая соль и основание
- 2) Кислота и основная соль
- 3) Кислота и основание
- 4) Кислотный оксид и гидроксид

Задание 5. Какое квантовое число характеризует размер электронного облака)?

- 1) Главное n
- 2) Побочное l
- 3) Магнитное m
- 4) Спиновое s

Задание 6. Правила трамвайного вагона или правило троллейбуса это о

- 1) Принципе Паули
- 2) Правиле Хунда
- 3) Правиле Клечковского
- 4) Правиле Буравчика

Задание 7. Веществами с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) Хлор и бромид калия
- 2) Водород и бром
- 3) Алмаз и кислород
- 4) Вода и азот

Задание 8. Как изменится скорость прямой реакции $C + O_2 = CO_2$, протекающей в закрытом сосуде, если увеличить давление в 4 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза
- 2) Уменьшится в 4 раза
- 3) Увеличится в 16 раз
- 4) Уменьшится в 16 раз

Задание 9. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру системы от 20 °С до 50 °С, приняв значение температурного коэффициента скорости реакции равным 3?

- 1) В 3 раза
- 2) В 6 раз
- 3) В 9 раз
- 4) В 27 раз

Задание 10. Известно, что реакция разложения вещества А при нагревании ускоряется в присутствии вещества В и замедляется в присутствии вещества Д. Как объяснить механизм действия этих веществ.

- 1) В – катализатор
- 2) Д – катализатор
- 3) А – катализатор
- 4) В – ингибитор

Задание 11. В каком направлении будет смещаться равновесие при повышении давления для обратимой реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$, $-\Delta H$?

- 1) Вправо
- 2) Влево
- 3) Не сместится
- 4) Вверх

Задание 12. В каком направлении будет смещаться равновесие при повышении температуры для обратимой реакции $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_2$, $-\Delta H$?

- 1) Вправо
- 2) Влево
- 3) Вверх
- 4) Вниз

Задание 13. Необратимо протекает реакция ионного обмена между растворами

- 1) Нитрата кальция и хлорида натрия
- 2) Сульфата калия и гидроксида калия
- 3) Нитрата меди (II) и гидроксида натрия
- 4) Серной кислоты и хлорида магния

Задание 14. Укажите число катионов при полной диссоциации сульфата железа (III).

- 1) Два
- 2) Три
- 3) Пять
- 4) Четыре

Задание 15. В 500 г раствора поваренной соли с массовой долей 10% добавили 200 г воды. Какова массовая доля нового полученного раствора?

- 1) 7%
- 2) 12%
- 3) 15%
- 4) 5%

Задание 16. Вычислите, образуется ли осадок PbCl_2 при смешивании 0,02 М раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ с равным объемом 0,02 М раствора HCl . $K_{\text{пр}}$ для соли хлорида свинца равно $2,4 \cdot 10^{-4}$.

- 1) Образуется
- 2) Не образуется
- 3) Раствор пересыщенный
- 4) Раствор насыщенный

Задание 17. Температура замерзания раствора хлорида кальция и температура кипения раствора поваренной соли соответственно

- 1) Ниже 0°С и ниже 100°С
- 2) Выше 0°С и выше 100°С
- 3) Выше 0°С и ниже 100°С
- 4) Ниже 0°С и выше 100°С

Задание 18. Сколько ступеней при диссоциации соли VCl_5 ?

- 1) Одна
- 2) Три
- 3) Пять
- 4) Шесть

Задание 19. Вычислить pH раствора соляной кислоты 0,1 М концентрации.

- 1) 2
- 2) 12
- 3) 3
- 4) 6

Задание 20. В какой цвет будет окрашен лакмус при гидролизе соли AlCl_3 ?

- 1) Красный

2)	Фиолетовый
3)	Синий
4)	Оранжевый
Задание 21. Сумма коэффициентов в окислительно-восстановительном уравнении $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ равна	
1)	4
2)	15
3)	16
4)	19
Задание 22. Пластина из никеля погружена в раствор соли сульфата меди. Как изменится масса пластины?	
1)	Уменьшится
2)	Увеличится
3)	Не изменится
4)	Изменится
Задание 23. Гальванический элемент состоит из серебряной пластины, опущенной в раствор соли серебра и платиновой пластины, опущенной в раствор серной кислоты. Цепь замкнута. Что является анодом в данном гальваническом элементе?	
1)	Серебро
2)	Платина
3)	Водород
4)	Цепь
Задание 24. При электролизе водного раствора фосфата калия с инертным анодом на катоде выделяется	
1)	Водород
2)	Кислород
3)	Калий
4)	Оксид фосфора
Задание 25. Оцинкованное ведро опущено в колодец с водой. Какой налет образуется, если покрытие нарушено (скол, царапина)?	
1)	гидроксид железа (III)
2)	гидроксид цинка
3)	цинкат железа
4)	ржавчина

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Фомичев В. Т., Кузнециков О. А., Куликова И. А., Андропова В. А., Чичерина Г. В., Савченко А. В., Губаревич Г. П.	Химия: лаб. практикум [для всех специальностей 1 курса]	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2017	
ЛП.2	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Органическая химия в строительстве и техносферной безопасности: лабораторный практикум : учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
ЛП.3	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для самостоятельной подготовки к отчетным занятиям и экзамену по курсу химии	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
ЛП.4	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2020	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158949 (дата обращения: 25.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э2	Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168440 (дата обращения: 25.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Э3	Блинов, Л. Н. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2039-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168929 (дата обращения: 25.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э4	Минаевская, Л. В. Общая химия. Для инженерно-технических направлений подготовки и специальностей : учебное пособие / Л. В. Минаевская, Н. А. Щеголихина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3837-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126907 (дата обращения: 25.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э5	ФТИСиТБ 20.03.01 Химия окружающей среды 1сем О_Н Савченко
Э6	ФТИСиТБ 20.03.01 Химия окружающей среды 2сем О_Н Савченко

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Научная электронная библиотека
6.3.2.2	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.3	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.4	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.5	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.6	ЭБС "Лань"
6.3.2.7	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.8	Библиотека (НТБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, проектор).
7.2	Специализированная учебная химическая лаборатория для проведения лабораторных занятий (учебная мебель, химические реактивы, посуда, приборы).
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы.

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.