МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от « 20 » июня 2023г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Химия

Закреплена за кафедрой	Кафедра физики и химии (СТИ НИТУ «МИСИС»)
Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Профиль	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 93
часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 1 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого:	180	180	180	180

Год набора 2020 г.

В редакции 2023 г.

Программу составил(и):
Доцент кафедры ФиХ, кандидат биологических наук, доцент, Здарова Евгения Романовна
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Химия
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
08.03.01 Строительство,
Профиль: Промышленное и гражданское строительство, утвержденного Ученым советом НИТУ "МИСИС", 20.06.2023г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Кафедра физики и химии (СТИ НИТУ «МИСИС»)
наименование кафедры

Протокол от «26» мая 2023 г. № 05/23

Зав. кафедрой **ФиХ** А.В. Сазонов
аббревиатура наименованиякафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«26» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав.кафедрой СЭГМК, кандидат экономических наук, доцент С. В. Чуев
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«26» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины – сформировать у студентов понятие об основных закономерностях и процессах химии; научить понимать и использовать в расчетах общие закономерности химических реакций, освоить современные представления о строении вещества; на основе теоретических и практических данных рассмотреть свойства основных классов неорганических соединений, методы их синтеза, практическое значение и области применения

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся применять законы химии в практической и научной деятельности;
- научить обучающихся пользоваться основными приемами решения конкретных задач из разных разделов химии;
- научить обучающихся использовать методы химического анализа, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- научить обучающихся спланировать и провести лабораторный эксперимент;

научить обучающихся обрабатывать экспериментальные результаты с применением информационно коммуникационных технологий.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Химия (образовательные программы среднего общего образования)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Строительные материалы
2.2.2	Экология
2.2.3	Физика

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1 Знать основные положения и законы химии, как необходимую составляющую методов системного анализа
	УК-1-З2 Знать основные положения и законы химии, как необходимую составляющую методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
Уметь:	УК-1-У1 Уметь применять методы системного подхода при решении проблемных ситуаций с использованием основных положений и законов химии
	УК-1-У2 Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации с использованием основных положений и законов химии
Владеть:	УК-1-В1 Владеть навыками использования методологии системного анализа проблемных ситуаций с использованием основных положений и законов химии
	УК-1-В2 Владеть навыками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегии действий с использованием основных положений и законов химии
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
Знать:	ОПК-1-З1 Знать фундаментальные положения химии для решения конкретных задач профессиональной деятельности на производстве
	ОПК -1-З2 Знать содержание дисциплины «химия», составляющую теоретическую основу модулей профильной подготовки
Уметь:	ОПК -1-У1 Уметь демонстрировать умение представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов химии для использования при решении научно-технических задач
	ОПК -1-У2 Уметь применять фундаментальные знания химии для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности
Владеть:	ОПК -1-В1 Владеть навыками решения исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной области с применением фундаментальных знаний химии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Строение атома					
1.1	Строение атома: модели строения атома; квантовые числа; электронные конфигурации атомов; периодический закон /Лек/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	

				УК-1-32		
1.2	Строение атома /Пр/	1	1	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
1.3	Освоение теоретического материала раздела "Строение атома" /Ср/	1	7	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 2. Общие свойства веществ					
2.1	Общие свойства веществ: химическая связь; классификация неорганических веществ; химические реакции; химические свойства основных классов /Лек/	1	3	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
2.2	Общие свойства веществ /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
2.3	Техника безопасности. Организация работы в химической лаборатории /Лаб/	1	3	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2	Л 3.2 Э 1	
2.4	Освоение теоретического материала раздела "Общие свойства веществ" /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 3. Основные понятия и законы химии					
3.1	Основные понятия и законы химии: основные понятия; основные стехиометрические законы; законы газового состояния /Лек/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
3.2	Основные понятия и законы химии /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
3.3	Основные понятия и законы химии (Л.Р. 1.1 «Определение молярной массы углекислого газа») /Лаб/	1	4	ОПК-1-З1 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
3.4	Контрольная работа по разделам 1 – 3 /Пр/	1	1	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	

				УК-1-В1 УК-1-В2		
3.5	Основные понятия и законы химии (Л.Р. 1.2 «Определение эквивалентной и атомной массы металла») /Лаб/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
3.6	Подготовка к лабораторной работе 1.1 «Определение молярной массы угле-кислого газа» /Ср/	1	5	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
3.7	Подготовка к лабораторной работе 1.2 «Определение эквивалентной и атомной массы металла» /Ср/	1	5	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
3.8	Освоение теоретического материала раздела "Основные понятия и законы химии " /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 4. Энергетика химических процессов					
4.1	Энергетика химических процессов: понятие системы в химической термодинамике; внутренняя энергия системы; тепловые эффекты химических реакций; самопроизвольные и несамопроизвольные процессы /Лек/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
4.2	Энергетика химических процессов /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
4.3	Энергетика химических процессов (Л.Р. 1.3 «Тепловой эффект реакции нейтрализации») /Лаб/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
4.4	Подготовка к лабораторной работе 1.3 «Тепловой эффект реакции нейтрализации» /Ср/	1	5	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
4.5	Освоение теоретического материала раздела "Энергетика химических процессов" /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 5. Химическая кинетика и равновесие					
5.1	Химическая кинетика и равновесие: понятие энергии активации; понятие скорости химиче-	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	

	ской реакции; влияние концентрации реагирующих веществ на υ реакции; влияние температуры реагирующих веществ на υ химической реакции; катализ; необратимые и обратимые реакции; химическое равновесие /Лек/			УК-1-З1 УК-1-З2		
5.2	Химическая кинетика и равновесие /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
5.3	Химическая кинетика и равновесие (Л.Р. 1.4 «Скорость химической реакции и равновесие») /Лаб/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
5.4	Подготовка к лабораторной работе 1.4 «Скорость химической реакции и равновесие» /Ср/	1	5	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
5.5	Освоение теоретического материала раздела "Химическая кинетика и равновесие" /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 6. Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов					
6.1	Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов: вода, водородная связь; растворы, общие понятия; способы выражения состава растворов; замерзание и кипение растворов; растворы электролитов, электролитическая диссоциация; диссоциация H_2O, водородный показатель /Лек/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
6.2	Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
6.3	Контрольная работа по разделам 4 – 6 /Пр/	1	1	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
6.4	Освоение теоретического материала раздела "Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов" /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 7. Окислительно- восстановительные					

	процессы					
7.1	Окислительно-восстановительные процессы: электронная теория окисления-восстановления; классификация окислительно - восстановительных реакций; влияние среды на характер окислительно - восстановительных реакций; направление окислительно- восстановительных реакций /Лек/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
7.2	Окислительно-восстановительные процессы /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
7.3	Освоение теоретического материала раздела "Окислительно-восстановительные процессы" /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Раздел 8. Основы электрохимии					
8.1	Основы электрохимии: организация электрохимического процесса; понятие электродвижущей силы, электродные потенциалы; электролиз; законы электролиза /Лек/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
8.2	Основы электрохимии /Пр/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
8.3	Контрольная работа по разделам 7 – 8 /Пр/	1	1	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.2	
8.4	Основы электрохимии (Л.Р. 1.5 «Гальванические элементы») /Лаб/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
8.5	Основы электрохимии (Л.Р. 1.6 «Электрохимические процессы») /Лаб/	1	2	ОПК-1-З1 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
8.6	Подготовка к лабораторной работе 1.5 «Гальванические элементы» /Ср/	1	5	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	

				УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2		
8.7	Подготовка к лабораторной работе 1.6 «Электрохимические процессы» /Ср/	1	5	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
8.8	Освоение теоретического материала раздела "Основы электрохимии" /Ср/	1	8	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
	Часы на контроль /Контроль/	1	36	ОПК-1-З1 ОПК -1-З2 ОПК -1-У1 ОПК -1-У2 ОПК -1-В1 УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, протон, нейтрон, электрон. Изотопы, аллотропия (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
2. Строение атома: модель атома Резерфорда, модель атома по Бору, постулаты Бора (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
3. Квантово-механическая модель строения атома: принцип Луи де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, понятие электронной орбитали (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
4. Способы изображения электронного строения атомов (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
5. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Виды периодичности элементов (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
6. Основные характеристики элементов: радиус атома, ионный радиус, энергия ионизации атома, энергия сродства к электрону, электроотрицательность (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
7. Химическая связь: ковалентная, ионная, металлическая и водородная связь (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
8. Классификация неорганических веществ (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
9. Классификация химических реакций (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
10. Металлы и сплавы. Химические свойства металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
11. Общие типы реакций для представителей основных классов неорганических веществ (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
12. Атомная масса, относительная атомная масса, связь между атомной и молярной массой. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
13. Число Авогадро. Связь между количеством вещества, массой, объемом, и числом атомов (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
14. Стехиометрия. Основные законы стехиометрии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, дальтониды и бертоллиды (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
15. Понятие эквивалента. Молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента. Эквиваленты сложных веществ. Закон эквивалентов (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
16. Законы газового состояния: закон Авогадро и следствия из него, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клайперона (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
17. Система, как объект изучения в термодинамике: виды систем, параметры состояния. Нормальные и стандартные условия (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
18. Функции состояния систем: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
19. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствие из него. Термохимические уравнения (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
20. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы, термодинамические критерии самопроизвольного протекания процесса в изолированных системах. Энтропийный и энтальпийный факторы химических реакций (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
21. Энергия Гиббса химической реакции. Физический смысл энергии Гиббса (вывести из определения). Температура начала реакции. Направление и пределы самопроизвольного течения химических реакций (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-

32).

22. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
23. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости химической реакции (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
24. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
25. Вода как растворитель, Водородная связь. Механизм образования жидких растворов. Сольватация и гидратация (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
26. Классификация растворов. Растворимость (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
27. Способы выражения состава растворов (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
28. Факторы, влияющие на растворимость. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
29. Замерзание и кипение растворов. II закон Рауля, криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
30. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
31. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
32. Диссоциация воды. Водородный показатель. Кислотность среды (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
33. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
34. Степень окисления, правила для определения степени окисления (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
35. Классификация окислительно-восстановительных реакций (приведите примеры) (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
36. Принцип работы гальванического элемента. Процессы, протекающие на электродах, двойной электрический слой. Направлении самопроизвольного протекания ОВР (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
37. Электродвижущая сила гальванического элемента (вывод формулы), постоянная Фарадея (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
38. Стандартные электродные потенциалы. Факторы, оказывающие влияние на величину электродного потенциала. Закон Нэрнста (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
39. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).
40. Количественная сторона процессов электролиза: закон Фарадея (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2).

5.1.2. Перечень типовых задач, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

1. Напишите электронную формулу элемента, определите группу и период его, к какому типу (*s-, p-, d-, f-*) относится, высшую и низшую степени окисления, если известен его атомный номер: 49 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
2. Напишите электронные формулы атомов в различных степенях окисления (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
3. Вычислите объем водорода (н.у.), который выделится при взаимодействии алюминия массой 2,7 г с раствором, содержащим КОН массой 20 г. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
4. Вычислите массу 1 $м^3$ N_2 при 10 °С и давлении 102,9 кПа (772 мм рт. ст.). (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
5. Определить объём кислорода, который необходим для образования 88 г оксида металла, если эквивалентная масса металла 18.6 г/моль. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
6. При сжигании графита образовался диоксид углерода массой 8,86 г и выделилось 79,2 кДж тепла. Вычислите энтальпию образования диоксида углерода. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
7. Вычислите тепловой эффект реакции горения метилового спирта, которая выражается термохимическим уравнением:
$$CH_3OH_{(ж)} + 3/2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}.$$
(ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
8. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция:
$$H_{2(г)} + CO_{2(г)} = CO_{(г)} + H_2O_{(ж)};\ \Delta H^0 = -2{,}85\ кДж?$$
(ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
9. Как изменится скорость прямой реакции в равновесной системе: $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrows 2NO_{2(г)}$ при увеличении объёма в 4 раза? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
10. Вычислите температуру кристаллизации водного раствора этилового спирта (C_2H_5OH) с массовой долей 2 %. Криоскопическая константа воды 1.86 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
11. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. Какое вещество окисляется, какое восстанавливается?
$$Mn(NO_3)_2 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$$
(ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
12. Составьте схему гальванического элемента, в котором литий выступает в качестве катода (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
13. Какая масса вещества выделится на катоде при разложении хлорида меди, если электролиз проводить на инертных электродах в течении 1 ч при силе тока 2 А? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
14. Определите эквивалентную концентрацию ионов железа II в 200 мл раствора его бромида, если до полного выделения металла требуется проводить электролиз в течении 10 ч при силе тока 0,5 А? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
15. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из алюминиевого электрода, погруженного в 0,1М раствор соли

$AlCl_3$ и медного электрода, погруженного в 0,001М раствор соли $CuCl_2$ (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре предусмотрены:
- Лабораторные работы;
- Тесты;
- Контрольные работы (КР)

Лабораторные работы

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента. В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Экспериментальные результаты. В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ.

Анализ результатов работы. Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения.

Л.Р. 1.1 «Определение молярной массы углекислого газа» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Л.Р. 1.2 «Определение эквивалентной и атомной массы металла» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Л.Р. 1.3 «Тепловой эффект реакции нейтрализации» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Л.Р. 1.4 «Скорость химической реакции и равновесие» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Л.Р. 1.5 «Гальванические элементы» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Л.Р. 1.6 «Электрохимические процессы» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

Тесты

Каждый тест является средством для закрепления теоретического материала соответствующей темы лекции. Тест выполняется в среде LMS Canvas, содержит 10 вопросов, время прохождения не ограничено, допускается 2 попытки. Тематика вопросов тестов приведена в вопросах для самостоятельной подготовки (п. 5.1.1).

Каждый вопрос теста сформулирован: «Выберите правильное утверждение» и подразумевает выбор нескольких правильных ответов. Набор правильных и неправильных ответов при каждом запуске теста формируется случайным образом.

Тест 1.1 «Строение атома» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.2 «Общие свойства веществ» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.3 «Основные понятия и законы химии» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.4 «Энергетика химических процессов» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.5 «Химическая кинетика и равновесие» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.6 «Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.7 «Окислительно-восстановительные процессы» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.8 «Электрохимия» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Контрольные работы (КР)

При оформлении работы необходимо записать номер задачи и ее полное условие, и только после этого изложить подробный ход решения.

При решении задач необходимо записывать уравнения соответствующих реакций, а также приводить весь ход решения задачи. Решение расчетных задач обязательно должно включать в себя математические выражения законов (или принципов), которые используются для расчетов, физический смысл всех величин, входящих в эти выражения, и числовые значения используемых констант. При решении задач необходимо поэтапно приводить все математические преобразования и только потом давать окончательный числовой ответ.

Контрольная работа по разделам 1 - 3 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Контрольная работа по разделам 4 - 6 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
Контрольная работа по разделам 7 - 8 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Л.Р. 1.1 «Определение молярной массы углекислого газа»

1. Приведите формулировку закона Авогадро. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Приведите формулировку следствий из закона Авогадро. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
3. Раскройте понятие «нормальные условия». (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Приведите формулировку и математическую запись объединенного газового закона. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Уравнение Менделеева-Клайперона. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Л.Р. 1.2 «Определение эквивалентной и атомной массы металла»

1. Приведите определение понятия эквивалент химического элемента. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Приведите формулировку и математическую запись закона эквивалентов. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
3. Как рассчитать значения эквивалентной массы элемента в соединении? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Как определяется эквивалентный объем веществ? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Как рассчитать значения эквивалентной массы кислоты, основания, соли? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Л.Р. 1.3 «Тепловой эффект реакции нейтрализации»

1. Понятие об энтальпии. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Экзотермические и эндотермические процессы. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
3. Что такое теплоемкость и как она определяется? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Закон Гесса и следствие из него. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Отличаются ли энтальпии реакций нейтрализации сильной и слабой кислот? Если да, то почему? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Л.Р. 1.4 «Скорость химической реакции и равновесие» (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

1. Сформулируйте понятие «скорость химической реакции». (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Приведите формулировку закона действующих масс. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
3. Приведите формулировку правила Вант-Гоффа. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Приведите формулировку принципа Ле-Шателье. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Перечислите факторы, влияющие на величину скорости химической реакции. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Л.Р. 1.5 «Гальванические элементы»

1. Понятие гальванического элемента. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Чем отличается течение реакции в гальваническом элементе от обычной реакции, проводимой в сосуде? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
3. Виды электродов. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Элемент Даниэля-Якоби. Электрохимические реакции, протекающие в элементе Даниэля-Якоби. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Краткая характеристика химических источников тока. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Л.Р. 1.6 «Электрохимические процессы»

1. Какой процесс называется электролизом? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Какой электрод при электролизе называется катодом, а какой – анодом? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
3. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Какие вещества могут восстанавливаться на катоде? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Какие вещества могут окисляться на аноде? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, УК-1-З1, УК-1-З2)

Типовые примеры контрольных работ

Контрольная работа по разделам 1 – 3 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. Напишите электронную формулу элемента, определите группу и период его, к какому типу (*s-, p-, d-, f-*) относится, высшую и низшую степени окисления, если известен его атомный номер: 49 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
2. Напишите электронные формулы атомов в различных степенях окисления (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
3. Вычислите объем водорода (н.у.), который выделится при взаимодействии алюминия массой 2,7 г с раствором, содержащим КОН массой 20 г. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
4. Вычислите массу 1 м^3 N_2 при 10 °С и давлении 102,9 кПа (772 мм рт. ст.). (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
5. Определить объём кислорода, который необходим для образования 88 г оксида металла, если эквивалентная масса металла 18.6 г/моль. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

Контрольная работа по разделам 4 – 6 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. При сжигании графита образовался диоксид углерода массой 8,86 г и выделилось 79,2 кДж тепла. Вычислите энтальпию образования диоксида углерода. (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
2. Вычислите тепловой эффект реакции горения метилового спирта, которая выражается термохимическим уравнением:
$$CH_3OH_{(ж)} + 3/2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}.$$
(ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
3. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция:
$$H_{2(г)} + CO_{2(г)} = CO_{(г)} + H_2O_{(ж)};\ \Delta H^0 = -2{,}85\ кДж?$$
(ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
4. Как изменится скорость прямой реакции в равновесной системе: $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrows 2NO_{2(г)}$ при увеличении объёма в 4 раза? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
5. Вычислите температуру кристаллизации водного раствора этилового спирта (C_2H_5OH) с массовой долей 2 %. Криоскопи-

ческая константа воды 1.86 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

Контрольная работа по разделам 7 – 8 (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

1. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. Какое вещество окисляется, какое восстанавливается?

$$Mn(NO_3)_2 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$$

(ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

2. Составьте схему гальванического элемента, в котором литий выступает в качестве катода (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
3. Какая масса вещества выделится на катоде при разложении хлорида меди, если электролиз проводить на инертных электродах в течении 1 ч при силе тока 2 А? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
4. Определите эквивалентную концентрацию ионов железа II в 200 мл раствора его бромида, если до полного выделения металла требуется проводить электролиз в течении 10 ч при силе тока 0,5 А? (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)
5. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из алюминиевого электрода, погруженного в 0,1М раствор соли $AlCl_3$ и медного электрода, погруженного в 0,001М раствор соли $CuCl_2$ (ОПК-1-З1, ОПК -1-З2, ОПК -1-У1, ОПК -1-У2, ОПК -1-В1, УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1, УК-1-В2)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня и 3 задачи по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены её заведующим.

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Кафедра физики и химии

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство
Профиль (специализация, направленность) Промышленное и гражданское строительство
Дисциплина Химия

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные характеристики элементов: радиус атома, ионный радиус, энергия ионизации атома, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
2. Константа скорости химической реакции. Константа скорости для гомофазных и гетерофазных реакций.
3. Металл, молярная масса эквивалента которого равна 39 г/моль, вытеснил из раствора серной кислоты водород объемом 700мл (н.у.). Вычислите массу образовавшейся соли.
4. В результате реакции, термохимическое уравнение которой:

$$C_2H_{2(г)} + 5O_{2(г)} = 4CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)};\ \Delta H^0 = -2610\ кДж$$

выделилось 652,2 кДж тепла. Определите объем сгоревшего ацетилена.
5. Раствор, содержащий некоторый неэлектролит массой 25,65 г в воде массой 300,00 г, кристаллизуется при температуре –0,465 °С. Вычислите молярную массу неэлектролита. Криоскопическая константа воды 1.86.

Экзаменатор _____ (Здарова Е.Р.)
подпись

Утверждено на заседании кафедры Физики и химии
Протоколом № от г.
Зав. кафедрой физики и химии _____ (Сазонов А.В.)
подпись

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности): 08.03.01 Строительство промежуточная аттестация студентов предусматривает:

1-й семестр – экзамен

Для текущей оценки успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется балльно-рейтинговая система.

Оценивание результатов выполнения и защиты лабораторных работ:

Количество баллов	Критерии оценивания
3	Обучающийся выполнил все задания лабораторной работы; оформил отчёт в соответствии с требованиями, в полном объёме отразил выполнение всех поставленных задач; чётко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
2	Обучающийся выполнил все задания лабораторной работы; оформил отчёт в соответствии с требованиями, не в полном объёме отразил выполнение всех поставленных задач; ответил на все контрольные вопросы, но с замеча-

	ниями.
1	Обучающийся выполнил все задания лабораторной работы, но с замечаниями; оформил отчёт с замечаниями; ответил на все контрольные вопросы, но с замечаниями.
0	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; не оформил или оформил неправильно отчёт; ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценивание результатов выполнения тестов:

Количество баллов	Критерии оценивания
1	Количество правильных ответов 8,1-10/10
0	Количество правильных ответов 0-8/10

Оценивание выполнения контрольных работ

Контрольная работа включает 5 заданий разного уровня сложности. За каждое выполненное в полном объёме (полное и аргументированное решение) задание студент получает 1-3 балла (максимальное, в зависимости от уровня сложности). Если задание выполнено не в полном объёме (неполное, неаргументированное решение) - студент получает 1-2 балла (в зависимости от уровня сложности). Если задание не выполнено (решение неверно или отсутствует) - студент получает 0 баллов.

Суммарное количество баллов за контрольную работу рассчитывается по таблице:

№ задания	Максимальное количество баллов		
	КР по разделам 1 - 3	КР по разделам 4 - 6	КР по разделам 7 - 8
Задание 1	1	2	2
Задание 2	2	2	2
Задание 3	2	2	2
Задание 4	2	3	3
Задание 5	3	3	3
всего:	10	12	12
Итого за семестр	34		

Условием допуска к экзамену является выполнение всех видов работ (защита лабораторных работ, тесты, контрольные работы), которые обучающийся должен выполнить по ходу изучения дисциплины и используемых для текущего контроля успеваемости, а также набор минимального количества баллов - 40.

Оценивание результатов выполнения экзаменационной работы:

количество баллов (максимально 40)	Критерий
40	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение всех задач.
31 - 39	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. Обучающийся выполняет полное решение задач, но не может во всех случаях аргументировать свое решение.
21 - 30	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей. Обучающийся в целом правильно решает задачи, но не может аргументировать свое решение.
1 - 20	Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов, допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения задач, но допускает ошибки при решении задач.
0	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы. Обучающийся не может решить задачи.

Итоговый академический рейтинг студента формируется суммой балльных оценок всех его достижений по дисциплине.

Структура балльно-рейтинговой оценки

Составляющие рейтинговой оценки	Максимальная сумма баллов
Контрольные работы	34
Защита лабораторных работ	18
Тесты	8
Экзамен	40
Всего:	100

Определение уровня трансформации рейтинговых баллов в традиционные оценки:

- 90 - 100 рейтинговых баллов – «отлично»;
- 80 - 89 рейтинговых баллов – «хорошо»;
- 60 - 79 рейтинговых баллов – «удовлетворительно»;
- менее 60 рейтинговых баллов – «неудовлетворительно».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Н. В. Коровин	Общая химия: учебник для технических направлений и спец. вузов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М: Высш. школа, 1998
Л 1.2	Н.Г. Коржуков; Под науч. ред. Г.М. Курдюмова	Неорганическая химия: учебное пособие для вузов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: МИСиС, 2001
Л 1.3	И.Л. Шиманович	Химия: методические указания, программа, решение типовых задач, программированные вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов - заочников инженерно-технических (не хим.) спец. вузов	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М : Высш. школа, 1998

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	под ред. Н.В. Коровина	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	М.: Высш. школа, 2004
Л 2.2	О.В. Грибанова	Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания. Текст: электронный	Университетская библиотека ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271508	Ростов-на-Дону: Феникс, 2014
Л 2.3	сост. А.Ф. Гусева, И.Н. Атманских, Л.И. Балдина, И.Е. Анимица и др.	Общая и неорганическая химия: учебный справочник. Текст: электронный	Университетская библиотека ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239713	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Е.Р. Здарова, Л.Н. Крахт, А.М. Шульга	Химия. Лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.2	сост. Е.Р. Здарова, Л.Н. Крахт, А.В. Чичварин	Химия. Часть 1. Методические рекомендации к выполнению домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ МИСИС	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И 1	- Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):
И 2	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И 3	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И 4	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com

И 5	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	**Аудитория № 410** **Учебная аудитория. Лекционная. Мультимедийная** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий**:** - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 50 посадочных мест, **- м**оноблок, - мультимедиа-проектор, - экран, - доска магнитно-маркерная, - стенд «таблица Менделеева».
7.2	**Аудитория № 408** **Учебная аудитория. Мультимедийная** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий**:** - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 32 посадочных места, **-** компьютер, - мультимедиа-проектор, - доска магнитно-маркерная, - комплект обучающих стендов по химии.
7.3	**Аудитория № 407** **Учебная лаборатория общей химии** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект мебели для преподавателя, комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, доска классная, компьютер, комплект оборудования для оснащения учебной лаборатории общей и неорганической химии (лабораторное оборудование и принадлежности для экспериментов), плита нагревательная DB-IIA, весы аналитические EP64, лабораторные аналитические электронные весы HTR-120CE, источник постоянного тока Б5-45, дистиллятор ДЭ-4-02"ЭМО", шкаф вытяжной, стенд «таблица Менделеева», стенд «таблица растворимости».
7.4	**Помещение для самостоятельной работы обучающихся** **Читальный зал НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для обучающихся на 44 посадочных места - моноблок – 10 шт, - компьютер. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft office, - 7- Zip, - Google Chrome, - Mozilla Firefox, - UltraVnc, - Skype, - справочно-правовая система «Консультант Плюс». Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
Проведение лекций и практических занятий осуществляется исключительно в аудиториях, обеспеченных мультимедийным оборудованием, с возможностью показа презентаций. Проведение лабораторных работ осуществляется в специализированной лаборатории (4/407), при проведении занятий группы разбиваются на подгруппы, численностью обучающихся не более 16 студентов. Лекционные занятия нацелены на изучение студентами общих вопросов химии. Практические занятия нацелены на практическое изучение особенностей решения расчётных задач по изучаемым разделам дисциплины. Лабораторные занятия нацелены на изучение свойств и поведения различных веществ, а также проведение химических процессов с проверкой выполнения основных закономерностей и законов химии. Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе интерактивных технологий: - проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint). Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы

выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.
По курсу предусмотрен экзамен в 1 семестре.