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 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Химия

Закреплена за кафедрой Кафедра физики и химии (СТИ НИТУ «МИСИС»)
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 57
часов на контроль -

Формы контроля в семестрах:

зачет 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	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023.

Программу составил:
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 НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника, Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС», протокол № 5 от 20 июня 2023 г.

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
и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент _____ Д. А. Полещенко
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«2» июня 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	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Экология
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.3	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.2.4	Альтернативные и возобновляемые источники энергии
2.2.5	Общая энергетика

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

Знать:

УК-1-З1 фундаментальные положения химии для решения конкретных задач профессиональной деятельности на производстве

УК-1-З2 содержание дисциплины «химия», составляющую теоретическую основу модулей профильной подготовки

Уметь:

УК-1-У1 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

УК-1-У2 применять фундаментальные знания химии для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности

Владеть:

УК-1-В1 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	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
1.2	Строение атома /Пр/	1	1	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	
1.3	Освоение теоретического материала раздела "Строение атома" /Ср/	1	4	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	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
2.2	Общие свойства веществ /Пр/	1	2	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	
2.3	Техника безопасности. Организация работы в химической лаборатории /Лаб/	1	3	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л 3.2	
2.4	Освоение теоретического материала раздела "Общие свойства веществ" /Ср/	1	5	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	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	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	
3.3	Основные понятия и законы химии (Л.Р. 1.1 «Определение молярной массы углекислого газа») /Лаб/	1	4	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
3.4	Контрольная работа по разделам 1 – 3 /Пр/	1	1	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	
3.5	Основные понятия и законы химии (Л.Р. 1.2 «Определение эквивалентной и атомной массы металла») /Лаб/	1	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	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	3	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	3	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	5	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	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
4.2	Энергетика химических процессов /Пр/	1	2	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	
4.3	Энергетика химических процессов (Л.Р. 1.3 «Тепловой эффект реакции нейтрализации») /Лаб/	1	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	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	3	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	5	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 химической реакции; влияние концентрации реагирующих веществ на υ реакции; влияние температуры реагирующих веществ на υ химической реакции; катализ; необратимые и обратимые реакции; химическое равновесие /Лек/	1	2	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
5.2	Химическая кинетика и равновесие /Пр/	1	1	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	
5.3	Химическая кинетика и равновесие (Л.Р. 1.4 «Скорость химической реакции и равновесие») /Лаб/	1	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	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	3	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	5	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	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	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	
6.3	Контрольная работа по разделам 4 – 6 /Пр/	1	1	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	
6.4	Освоение теоретического материала раздела "Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов" /Ср/	1	5	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	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
7.2	Окислительно-восстановительные процессы /Пр/	1	2	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	

7.3	Освоение теоретического материала раздела "Окислительно-восстановительные процессы" /Ср/	1	5	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	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	
8.2	Основы электрохимии /Пр/	1	2	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	
8.3	Контрольная работа по разделам 7 – 8 /Пр/	1	1	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	
8.4	Основы электрохимии (Л.Р. 1.5 «Гальванические элементы») /Лаб/	1	2	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	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	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
8.6	Подготовка к лабораторной работе 1.5 «Гальванические элементы» /Ср/	1	3	УК-1-З1 УК-1-З2 УК-1-У1 УК-1-У2	Л 1.1 Л 2.1, Л 2.3 Л 3.1	
8.7	Подготовка к лабораторной работе 1.6 «Электрохимические процессы» /Ср/	1	3	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	5	УК-1-З1 УК-1-З2	Л 1.1, Л 1.2 Л 2.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре предусмотрены:
- Лабораторные работы;
- Тесты;
- Контрольные работы (КР)
- Коллоквиум по темам 1-8

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 срав-

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

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 коллоквиума по темам 1-8.

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» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.2 «Общие свойства веществ» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.3 «Основные понятия и законы химии» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.4 «Энергетика химических процессов» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.5 «Химическая кинетика и равновесие» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.6 «Теория растворов. Растворы неэлектролитов и неэлектролитов» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.7 «Окислительно-восстановительные процессы» (УК-1-З1, УК-1-З2)
Тест 1.8 «Электрохимия» (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 (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
Контрольная работа по разделам 4 - 6 (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
Контрольная работа по разделам 7 - 8 (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

Коллоквиум по темам 1-8 (УК-1-З1, УК-1-З2)

Коллоквиум используется как дополнительное альтернативное средство контроля знаний по дисциплине в случае, если студент не набрал нужное количество баллов в ходе выполнения других видов работ по дисциплине, необходимое для получения итоговой оценки.

Коллоквиум предусматривает устные развёрнутые ответы на 3 теоретических вопроса по дисциплине.

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

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

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

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

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

Л.Р. 1.3 «Тепловой эффект реакции нейтрализации»

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

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

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

Л.Р. 1.5 «Гальванические элементы»

1. Понятие гальванического элемента. (УК-1-З1, УК-1-З2)
2. Чем отличается течение реакции в гальваническом элементе от обычной реакции, проводимой в сосуде? (УК-1-З1, УК-1-З2)

3. Виды электродов. (УК-1-З1, УК-1-З2)
4. Элемент Даниэля-Якоби. Электрохимические реакции, протекающие в элементе Даниэля-Якоби. (УК-1-З1, УК-1-З2)
5. Краткая характеристика химических источников тока. (УК-1-З1, УК-1-З2)

Л.Р. 1.6 «Электрохимические процессы»

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

Типовые примеры контрольных работ

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

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 (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
2. Напишите электронные формулы атомов в различных степенях окисления (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
3. Вычислите объем водорода (н.у.), который выделится при взаимодействии алюминия массой 2,7 г с раствором, содержащим КОН массой 20 г. (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
4. Вычислите массу 1 $м^3$ N_2 при 10 °С и давлении 102,9 кПа (772 мм рт. ст.). (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
5. Определить объём кислорода, который необходим для образования 88 г оксида металла, если эквивалентная масса металла 18.6 г/моль. (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

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

1. При сжигании графита образовался диоксид углерода массой 8,86 г и выделилось 79,2 кДж тепла. Вычислите энтальпию образования диоксида углерода. (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
2. Вычислите тепловой эффект реакции горения метилового спирта, которая выражается термохимическим уравнением:
$$CH_3OH_{(ж)} + 3/2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)}.$$
(УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
3. Чем можно объяснить, что при стандартных условиях невозможна экзотермическая реакция:
$$H_{2(г)} + CO_{2(г)} = CO_{(г)} + H_2O_{(ж)};\ \Delta H^0 = –2,85\ кДж?$$
(УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
4. Как изменится скорость прямой реакции в равновесной системе: $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrows 2NO_{2(г)}$ при увеличении объёма в 4 раза? (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
5. Вычислите температуру кристаллизации водного раствора этилового спирта (C_2H_5OH) с массовой долей 2 %. Криоскопическая константа воды 1.86 (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

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

1. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. Какое вещество окисляется, какое восстанавливается?
$$Mn(NO_3)_2 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + Pb(NO_3)_2 + H_2O$$
(УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
2. Составьте схему гальванического элемента, в котором литий выступает в качестве катода (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
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? (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
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? (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)
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 $CuCl_2$ (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, УК-1-В1)

Перечень вопросов для коллоквиума по темам 1-8

1. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, протон, нейтрон, электрон. Изотопы, аллотропия (УК-1-З1, УК-1-З2).
2. Строение атома: модель атома Резерфорда, модель атома по Бору, постулаты Бора (УК-1-З1, УК-1-З2).
3. Квантово-механическая модель строения атома: принцип Луи де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, понятие электронной орбитали (УК-1-З1, УК-1-З2).
4. Способы изображения электронного строения атомов (УК-1-З1, УК-1-З2).
5. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Виды периодичности элементов (УК-1-З1, УК-1-З2).
6. Основные характеристики элементов: радиус атома, ионный радиус, энергия ионизации атома, энергия сродства к электрону, электроотрицательность (УК-1-З1, УК-1-З2).
7. Химическая связь: ковалентная, ионная, металлическая и водородная связь (УК-1-З1, УК-1-З2).
8. Классификация неорганических веществ (УК-1-З1, УК-1-З2).
9. Классификация химических реакций (УК-1-З1, УК-1-З2).
10. Металлы и сплавы. Химические свойства металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами (УК-1-З1, УК-1-З2).
11. Общие типы реакций для представителей основных классов неорганических веществ (УК-1-З1, УК-1-З2).
12. Атомная масса, относительная атомная масса, связь между атомной и молярной массой. Молекулярная масса. Моль. Молярная масса (УК-1-З1, УК-1-З2).
13. Число Авогадро. Связь между количеством вещества, массой, объемом, и числом атомов (УК-1-З1, УК-1-З2).
14. Стехиометрия. Основные законы стехиометрии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, дальтониды и бертоллиды (УК-1-З1, УК-1-З2).
15. Понятие эквивалента. Молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента. Эквиваленты сложных веществ. Закон эквивалентов (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 (УК-1-З1, УК-1-З2).
17. Система, как объект изучения в термодинамике: виды систем, параметры состояния. Нормальные и стандартные условия (УК-1-З1, УК-1-З2).
18. Функции состояния систем: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса (УК-1-З1, УК-1-З2).
19. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствие из него. Термохимические уравнения (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 (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 (УК-1-З1, УК-1-З2).
22. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (УК-1-З1, УК-1-З2).
23. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости химической реакции (УК-1-З1, УК-1-З2).
24. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции (УК-1-З1, УК-1-З2).
25. Вода как растворитель, Водородная связь. Механизм образования жидких растворов. Сольватация и гидратация (УК-1-З1, УК-1-З2).
26. Классификация растворов. Растворимость (УК-1-З1, УК-1-З2).
27. Способы выражения состава растворов (УК-1-З1, УК-1-З2).
28. Факторы, влияющие на растворимость. (УК-1-З1, УК-1-З2).
29. Замерзание и кипение растворов. II закон Рауля, криоскопическая и эбуллиоскопическая постоянные (УК-1-З1, УК-1-З2).
30. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации (УК-1-З1, УК-1-З2).
31. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты (УК-1-З1, УК-1-З2).
32. Диссоциация воды. Водородный показатель. Кислотность среды (УК-1-З1, УК-1-З2).
33. Окислительно-восстановительные реакции. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители (УК-1-З1, УК-1-З2).
34. Степень окисления, правила для определения степени окисления (УК-1-З1, УК-1-З2).
35. Классификация окислительно-восстановительных реакций (приведите примеры) (УК-1-З1, УК-1-З2).
36. Принцип работы гальванического элемента. Процессы, протекающие на электродах, двойной электрический слой. Направлении самопроизвольного протекания ОВР (УК-1-З1, УК-1-З2).
37. Электродвижущая сила гальванического элемента (вывод формулы), постоянная Фарадея (УК-1-З1, УК-1-З2).
38. Стандартные электродные потенциалы. Факторы, оказывающие влияние на величину электродного потенциала. Закон Нэрнста (УК-1-З1, УК-1-З2).
39. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе (УК-1-З1, УК-1-З2).
40. Количественная сторона процессов электролиза: закон Фарадея (УК-1-З1, УК-1-З2).

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

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника промежуточная аттестация студентов предусматривает:

1-й семестр – зачёт

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 замечаниями.
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
2	Количество правильных ответов 9.1-10/10
1	Количество правильных ответов 8.1-9/10
0	Количество правильных ответов 0-8/10

Оценивание выполнения контрольных работ

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

Для допуска к зачёту обучающийся должен набрать не менее 40 баллов. При этом обязательным является выполнение всех видов работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине.

Если обучающийся при изучении дисциплины набрал 60 и более баллов, оценка «зачтено» выставляется автоматически. В ином случае студент сдаёт зачёт в виде коллоквиума по темам 1-8.

Оценивание результатов коллоквиума по темам 1-8:

количество баллов (максимально 21)	Критерий
21	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
15-20	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
8-14	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.
1 - 7	Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов, допускает значительные неточности.
0	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

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	45
Защита лабораторных работ	18
Тесты	16
Коллоквиум по темам 1-8	21
Всего:	100

Определение уровня трансформации рейтинговых баллов в традиционные оценки:

- **60 - 100** рейтинговых баллов – «**зачтено**»;
- **менее 60** рейтинговых баллов – «**не зачтено**».

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.Г. Коржуков; Под науч. ред. Г.М. Курдюмова	Неорганическая химия: учебное пособие для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: МИСиС, 2001
Л 1.2	Н. В. Коровин	Общая химия: учебник для технических направлений и спец. вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М: Высш. школа, 2005
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, 2001

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

Обо-	Авторы, состави-	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

значе-ние	тели			
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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
	Ауд.	Назначение	Оснащение
7.1	4/410	Учебная аудитория. Лекционная. Мультимедийная	Моноблок; мультимедиа-проектор; экран настенно-потолочный; доска магнитно-маркерная; стенд «таблица Менделеева»;
7.2	4/408	Учебная аудитория. Мультимедийная	ПЭВМ; мультимедийный проектор; доска магнитно-маркерная; стенд «таблица Менделеева»; стенд «соединения s и p элементов»; стенд «соединения d и f элементов»; стенд «электродные потенциалы»;
7.3	4/407	Учебная лаборатория общей химии	Доска классная; монитор; компьютер; комплект оборудования для оснащения учебной лаборатории общей и неорганической химии (лабораторное оборудование и принадлежности для экспериментов); плита нагревательная; весы аналитические; лабораторные аналитические электронные весы; источник постоянного тока; дистиллятор; шкаф вытяжной; раковина (холодная, горячая вода); стенд «таблица Менделеева»; стенд «таблица растворимости»;

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 специализированных лабораториях (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 зачёт в 1 семестре.