

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 31.12.2020 13:36:24
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Химия»
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»

Цель преподавания дисциплины:

Формирование у студентов знаний умений и навыков, необходимых для успешного овладения общекультурными и профессиональными компетенциями в области химии. Формирование базовых знаний в области фундаментальных законов химии, строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, химии элементов и химии главных, промышленно важных химических веществ. Формирование умения учитывать экологические аспекты использования различных веществ и технологий.

Задачи изучения дисциплины

- 1) Сформировать современные научные представления: -о веществе, как одном из видов движущейся материи; - об электронном строении атомов и молекул, механизмов химической связи; - о закономерностях протекания химических процессов; -об основных свойствах растворов и других дисперсных систем; -о закономерностях электрохимических процессов; -о физико-химических свойствах простых веществ и их соединений, имеющих применение в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.
- 2) Выработка навыков: -составления химических уравнений различных типов реакций; -проведения химических, термохимических расчетов как по уравнению реакции, так и без него; -проведения расчетов по приготовлению растворов; -анализа свойства веществ.
- 3) Выработка навыков химического эксперимента.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

Разделы дисциплины

Основные понятия и законы химии. Основы химической термодинамики. Строение атома. Химическая связь. Растворы. Строение комплексных соединений. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. Фазовые и агрегатное состояние вещества. Общие представления о металлах. Радиоактивные и синтезированные элементы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 04 » 07 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Электроснабжение

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «23» июня 2023 г.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ _____

Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.п.н. _____

Савенкова И.В.

Согласовано: на заседании кафедры электроснабжения, «04» 04 2023 г.
протокол № 10.

и.о.зав. кафедрой _____

Ворначева И. В.

Директор научной библиотеки _____

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение» одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2024 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 9 «21» 06 2024 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 31.03.2025 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «14» 06 2025 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 12 «16» 06 2026 г.

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов профессионального, логического, химического мышления, способствующего применять полученные знания при решении задач естественнонаучного содержания, возникающих при выполнении профессиональных функций.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;
- изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;
- изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;
- ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в производстве строительных материалов, физико-химическими процессами их обработки;
- овладение техникой химических расчетов, методами обработки данных химического эксперимента;
- овладение техникой химических экспериментов, выработка умения правильно выразить результат эксперимента в письменной и устной речи;
- развитие умения учитывать экологические аспекты использования различных веществ и технологий;
- выработка умения применять химические теории и закономерности при изучении свойств материалов, химических и физико-химических процессов, применяемых в строительстве;
- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	ПК-1.1 Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	Знать: формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; применять теоретические

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования. Владеть: простейшими методами оценки химической эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого обоснования этих методов; успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом; классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; владеть навыками по проведению экспериментального исследования.
		ПК-1.2 Проводит наблюдения и измерения с составлением их описаний и формулировкой выводов	Знать: общие закономерности химических и физических процессов, сущность методов исследования, способы измерения, методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: формулировать и анализировать техническую задачу; решать ситуационные технические задачи; делать выбор и обоснование проектных решений.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для активизации учебного процесса.
		ПК-1.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Знать: основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: навыками интерпретации и представления результатов исследования.
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.
		ПК-2.2 Осуществляет сбор,	Знать: методы обработки и анализа экспериментальных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.
		ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: нормативно-технические документы; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: разрабатывать практические рекомендации и методические программы исследований. Владеть: навыками анализа и выбора практических рекомендаций.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные химические понятия и законы	Химия как раздел естествознания. Роль химических знаний в инженерной практике, создании новых конструкционных материалов, в решении экологических проблем. Основные понятия и законы химии. Использование их в расчетах.
2	Закономерности протекания химических процессов	Виды химических систем. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Энергия химической связи. Второе начало термодинамики. Энтропия вещества как функция термодинамической вероятности. Изменение энтропии мира как критерий самопроизвольности процессов. Изобарно-изотермический потенциал. Изменение энергии Гиббса системы как критерий и движущая сила самопроизвольных процессов в закрытых системах. Скорость химических реакций. Методы ее наблюдения и измерения. Основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции. Факторы, определяющие скорость реакции. Энергия активации. Катализ и его виды. Термодинамическое равновесие - неустойчивое, метастабильное, стабильное. Константа равновесия химической реакции, ее связь со стандартной свободной энергией реакции. Условия равновесного сосуществования фаз. Обратимые и необратимые химические реакции. Установление химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье - Брауна. Химические нестабильности. Колебательные реакции. Стационарное неравновесное состояние.

3	Строение атома	Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Уравнения Де Бройля, Шредингера. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон как основа неорганической химии, его философское значение. Химическая связь. Метод валентных связей. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи и механизмы образования. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Строение простейших молекул. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Последовательность заполнения МО в двухатомных молекулах. Типы взаимодействия молекул. Комплементарность. Конденсированное состояние, его особенности. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы.
4	Растворы	Компонент. Фаза. Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Способы выражения растворов. Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Электролитическая диссоциация, ее виды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза.
5	Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел, используемых в строительстве	Зонная структура веществ, использование в строительстве. Собственная и примесная проводимость. Внутренняя структура воды и ее изменения при фазовых превращениях. Физико-химические, теплофизические и химические свойства воды. Жесткость воды и способы умягчения воды. Комплексные соединения, их состав, строение и свойства.

6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимическая система	Окислительно-восстановительные реакции, их сущность, классификация. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений реакций окисления-восстановления, с использованием метода электронного баланса и метода электронно-ионного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах. Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз. Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Коррозия в естественных условиях. Защита от коррозии. Основные факторы рационального конструирования. Легирование металлических материалов. Изменение состава и свойств коррозионной среды. Электрохимическая защита. Защитные покрытия: виды, методы нанесения и области применения.
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	Элементный и вещественный анализ объектов. Качественный и количественный анализ. Аналитический сигнал, как носитель качественной и количественной информации об анализируемом объекте. Понятие о специфичности, селективности и интенсивности аналитических сигналов. Методы получения аналитического сигнала и измерения его интенсивности. Классификация методов анализа и их краткая характеристика.
8	Основные понятия органической химии	Полимеры как конструкционные материалы в приборостроении. Методы получения олигомеров и полимеров. Органические материалы и изделия на их основе. Экологический контроль использования полимерных материалов.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Учебно-методические материалы			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные химические понятия и законы.	2	1-2	У-1,2,3 МУ-1, МУ-2	РР 2-3	ПК-1 ПК-2
2	Закономерности протекания химических процессов	4	3-6	У-1,2,3 МУ-4-6	РР 4,6 Т 5	ПК-1 ПК-2
3	Строение атома	2	7-8	У-1,2,3 У-5, МУ -8	РР 7-8	ПК-1 ПК-2
4	Растворы	2	9-10	У-1,2,3 У-4,6,8 МУ - 7	РР 9-10	ПК-1 ПК-2

5	Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел	2	11-12	У-1,2 У-4,7 МУ-3,9	РР 11-12	ПК-1 ПК-2
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	2	13-15	У-1,2,3 У-6,7 МУ-10, МУ-12	РР 13 Т14	ПК-1 ПК-2
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	2	16	У-1,2 У-4,7	РР 15-16	ПК-1 ПК-2
8	Основные понятия органической химии	2	17-18	У-1,2 У-4,7	РР 17 Т18	ПК-1 ПК-2

РР – расчетная работа, Т - тест

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.– Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1	Вводное занятие. Контроль исходного уровня знаний	2
2	Основные законы и понятия химии	2
3	Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов	2
4	Способы выражения концентрации растворов	2
5	Основы химической термодинамики	4
6	Скорость химических реакций	2
7	Химическое равновесие	2
8	Строение электронной оболочки атома	4
9	Равновесия в растворах электролитов	4
10	Комплексные соединения	2
11	Жёсткость воды и способы её устранения	2
12	Окислительно-восстановительные реакции.	2
13	Поведение металлов в агрессивных средах	2
14	Электрохимия	2
15	Основные понятия органической химии	2
Итого:		36

4.2.1 – Практические занятия

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1.	Основные химические понятия и законы.	1-3 недели	10
2.	Основы химической термодинамики	4-7 недели	10
3.	Строение атома. Химическая связь	8-9 недели	10
4.	Растворы. Коллигативные свойства растворов	10-14 недели	10
5.	Окислительно-восстановительные реакции.	14-18 недели	12,85

	Электрохимические системы		
Итого			52,85

5 Перечень учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

Путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к экзаменам;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. Среди таких форм проведения занятий, применение компьютерных технологий, позволяющих моделировать структуры веществ, химические процессы, а так же симуляция и разбор ситуаций связанных с химическими системами и процессами.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция раздела «Растворы»	Составление докладов-презентаций	2
2	Лекция раздела «Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел»	Решение ситуационных задач	2
Итого лабораторных занятий			4

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК 1: Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	Химия, программное обеспечение в электроэнергетике, чтение чертежей и схем.	Общая электроэнергетика, приёмки и потребители электрической энергии систем электроснабжения, проектирование электрических и электронных аппаратов, теория автоматического управления.	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, производственная преддипломная практика.
ПК 2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Химия, программное обеспечение в электроэнергетике.	Математические задачи энергетики, общая электроэнергетика, электроника, приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения, проектирование электрических и электронных аппаратов, теория автоматического управления, электрический привод.	Автоматизация проектирования, переходные процессы в электроэнергетических системах, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике, техника высоких напряжений, электрическое освещение, электромагнитная совместимость, типовый привод, электрооборудование лифтов, электрическая часть АЭС, оборудование тяговых подстанций, устойчивость узлов нагрузки, электромеханика.

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

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 начальный	ПК-1.1 Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	Знать: формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области. Владеть: простейшими методами оценки технической эффективности объектов профессиональной деятельности.	Знать: формулировки основных понятий и законов химии и правил электротехники, основные математические методы решения широкого круга задач; теоретические основы химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; применять теоретические основы физических и химических	Знать: формулировки основных понятий и законов химии и правил электротехники, основные математические методы решения широкого круга задач, классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в

Код компетенции и/ этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Владеть: простейшими методами оценки химической эффективности объектов профессиональной деятельности; навыками классификации выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; владеть навыками по проведению экспериментального исследования.	рассматриваемой области; применять теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования. Владеть: простейшими методами оценки химической эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого обоснования этих методов; успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом; классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				профессиональной деятельности; владеть навыками по проведению экспериментального исследования.
ПК-1.2 начальный	ПК-1.2 Проводит наблюдения и измерения с составлением их описаний и формулировкой выводов	Знать: общие, но не структурированные знания: общих закономерностей химических и физических процессов; сущности методов исследования. Уметь: успешное, но не систематическое умение - формулировать и анализировать химические задачи; -применять физические и химические эффекты при решении задач; - проводить экспериментальные исследования. Владеть: успешное, но не систематическое владение способностью к обобщению, анализу, восприятию информации,	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: общих закономерностей химических и физических процессов, сущности методов исследования, способов измерения, методов обработки и анализа экспериментальных результатов. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения - формулировать и анализировать химические задачи; -применять физические и химические эффекты при	Знать: сформированные систематические знания: общих закономерностей химических и физических процессов, сущности методов исследования, способов измерения, методов обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: сформированное умение - формулировать и анализировать химические задачи; -применять физические и химические эффекты при

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		постановке цели и выбору путей ее достижения.	решении задач; - проводить экспериментальные исследования. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	решении задач; - проводить экспериментальные исследования. Владеть: успешное и систематическое владение способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
ПК-1.3 начальный	ПК-1.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Знать: общие, но не структурированные знания сущности методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешное, но не систематическое умение диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента. Владеть: успешное, но не систематическое	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сущности методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента;	Знать: сформированы систематические знания сущности основ методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: сформированное умение диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента; представлять результаты экспериментов в виде отчетов,

Код компетенции и/ этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		владение навыками интерпретации и представления результатов исследования.	представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками интерпретации и представления результатов исследования.	рефератов, публикаций. Владеть: успешное и систематическое владение навыками интерпретации и представления результатов исследования.
ПК-2 начальный	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: общие, но не структурированные знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: успешное, но не систематическое умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения обрабатывать и анализировать результаты эксперимента,	Знать: сформированные систематические знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		исследований. Владеть: успешное, но не систематическое владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.	составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.	экспериментальных исследований. Владеть: успешное и систематическое владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.
	ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	Знать: общие, но не структурированные знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценке полученных экспериментальных данных. Уметь: успешное, но не систематическое умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценке полученных экспериментальных данных. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения обрабатывать и анализировать результаты эксперимента,	Знать: сформированные систематические знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценке полученных экспериментальных данных. Уметь: сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		исследований. Владеть: успешное, но не систематическое владение навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.	составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.	х исследований. Владеть: успешное и систематическое владение навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.
	ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: общие, но не структурированные знания нормативно-технических документов; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешное, но не систематическое умение разрабатывать практические рекомендации и методические программы	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативно-технических документов; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения разрабатывать	Знать: сформированные систематические знания нормативно-технических документов; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: сформированное умение разрабатывать практические рекомендации и методические программы

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		исследований. Владеть: успешное, но не систематическое владение навыками анализа и выбора практических рекомендаций.	практические рекомендации и методические программы исследований. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками анализа и выбора практических рекомендаций.	исследований. Владеть: успешное и систематическое владение навыками анализа и выбора практических рекомендаций.

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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные химические понятия и законы.	ПК-1 ПК-2	Лекция	контрольные вопросы, РР	1-5 МУ-1 МУ-2	Согласно табл. 7.2
2	Закономерности протекания химических процессов	ПК-1 ПК-2	Лекция РР, Т СРС	контрольные вопросы, РР	1-5 МУ 4-6	Согласно табл. 7.2
3	Растворы	ПК-1 ПК-2	Лекция РР СРС	контрольные вопросы, РР	1-5 МУ-8	Согласно табл. 7.2

4	Строение атома	ПК-1 ПК-2	Лекция СРС	РР	1-5 МУ-7	Согласно табл. 7.2
5	Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел	ПК-1 ПК-2	Лекция РР СРС	кон- трольные вопросы	1-5 МУ-3,9	Согласно табл. 7.2
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	ПК-1 ПК-2	Лекция РР, Т СРС	контроль- ные вопро- сы	1-5 МУ-10, МУ-12	Согласно табл. 7.2
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	ПК-1 ПК-2	Лекция СРС	РР	1-30	Согласно табл. 7.2
8	Основные понятия органической химии	ПК-1 ПК-2	Лекция СРС, Т	Тест	1-5	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу 8 «Основные понятия органической химии»

1. Органическая химия изучает

- А) Комплексные соединения
- В) Соединения углерода и их превращения
- С) Соединения азота и их превращения
- Д) Окислительно-восстановительные процессы
- Е) Свойства неорганических соединений

2 Геометрическая (пространственная) изомерия - это

- А) Положение функциональной группы в молекуле
- В) Положение углеродной цепи в пространстве
- С) Взаимоположение функциональных групп
- Д) Цис -транс
- Е) Положение кратной связи в молекуле

3. Длина $C \equiv C$ связи:

- А) 0,134 нм
- В) 0,140 нм
- С) 0,105 нм
- Д) 0,154 нм
- Е) 0,120 нм

4. Многообразие органических соединений обусловлено

- А) Окислительно-восстановительными свойствами углерода
- В) Способностью атомов углерода соединяться между собой и образовывать различные цепи
- С) Способностью образовывать различные функциональные группы
- Д) Способностью атома углерода образовывать донорно-акцепторные связи
- Е) Строением ядра атома углерода

5. Функциональная группа альдегидов называется

- A) Гидроксильной
- B) Кетоногруппой
- C) Карбонильной
- D) Аминогруппой
- E) Карбоксильной

6. Функциональная группа спиртов называется

- A) нитрогруппа
- B) аминогруппа
- C) гидроксогруппа
- D) карбоксил
- E) карбонил

7. Русский ученый, впервые получивший каучук

- A) Фаворский
- B) Маковников
- C) Бутлеров
- D) Лебедев
- E) Зинин

8. Процесс соединения многих одинаковых молекул в более крупные без образования побочных продуктов называется

- A) Реакцией замещения
- B) Реакцией гидратации
- C) Реакцией полимеризации
- D) Реакцией гидрирования
- E) Реакцией поликонденсации

9. По способам получения полимеры делятся только на

- A) натуральные и химические
- B) синтетические и искусственные
- C) искусственные и химические
- D) химические
- E) природные

10. Изомеры отличаются друг от друга:

- A) Химическим строением
- B) Числом атомов углерода и водорода
- C) Качественным и количественным составом
- D) Общей формулой гомологического ряда
- E) Окраской

Контрольные вопросы к по разделу 6 «Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы»:

1. Дайте понятие степени окисления (с. о.)?
2. Как определить с.о. для элементов, входящих в состав молекул или сложных ионов? Приведите примеры.
3. Какие реакции относятся к окислительно-восстановительным реакциям?
4. Дайте понятие процессов окисления и восстановления. Приведите примеры.

5. Что называется окислителем? Какие элементы или их соединения с точки зрения строения электронной оболочки атома проявляют окислительные свойства? Где в ПСЭ располагаются такие элементы?
6. Что называется восстановителем? Какие элементы или их соединения с точки зрения строения электронной оболочки атома проявляют восстановительные свойства? Где в ПСЭ располагаются такие элементы?
7. Дайте понятие окислительно-восстановительной двойственности.
8. Что происходит с окислителем и восстановителем во время окислительно-восстановительных процессов?
9. Какие окислительно-восстановительные реакции можно отнести к реакциям межмолекулярного окисления-восстановления? Приведите примеры.
10. Какие окислительно-восстановительные реакции можно отнести к реакциям внутримолекулярного окисления-восстановления? Приведите примеры.
11. Какие окислительно-восстановительные реакции относятся к реакциям диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления)? Приведите примеры.
12. Какой баланс должен выдерживаться в окислительно-восстановительных реакциях? Как это достигается?
13. Дайте понятие методу электронных уравнений.
14. Дайте понятие методу электронно-ионных уравнений (полуреакций)
15. Как рассчитывается эквивалентная масса окислителя и восстановителя? Приведите примеры.
16. Какие свойства проявляют свободные металлы в окислительно-восстановительных реакциях?

Задания расчетной работы по разделу 4 «Строение атома»

ЗАДАНИЕ 1.

Для элементов, приведенных ниже:

- 1) Укажите положение элементов в периодической системе Д.И. Менделеева (порядковый номер, номер периода, номер группы, подгруппу, электронное семейство);
- 2) напишите электронные конфигурации атомов;
- 3) подчеркните валентные электроны.

Для подчеркнутого элемента:

- 1) изобразите схематически возможные возбужденные состояния атома;
- 2) опишите состояние формирующего электрона с помощью набора квантовых чисел;
- 3) на основании строения электронной оболочки атома подчеркнутого элемента, объясните, какие валентности и степени окисления он может проявлять;

4) напишите для него электронные формулы в низшей и высшей степени окисления:

- А. Литий, бром, цирконий;
- Б. Магний, олово, йод;
- В. Натрий, кремний, кобальт;
- Г. Углерод, сурьма, марганец;
- Д. Стронций, хлор, титан.

ЗАДАНИЕ 2.

Пользуясь периодической системой элементов и электронными формулами атомов, составьте формулы водородных соединений, оксидов и гидроксидов, указанных элементов (с учетом возможных степеней окисления). Опишите свойства оксидов и гидроксидов, приведите уравнения соответствующих реакций.

- А. Мышьяк
- Б. Селен
- В. Германий
- Г. Сурьма
- Д. Сера

ЗАДАНИЕ 3

В каждой из приведенных пар выберите:

- 1) частицу, имеющую больший радиус;
- 2) частицу, имеющую больший первый потенциал ионизации;
- 3) частицу с меньшим значением электроотрицательности.

Обоснуйте свой ответ, используя строение атомов и ионов, периодичность изменения свойств

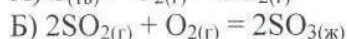
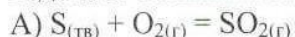
- А: 1) Cu – Cu²⁺, P – As; 2) He – Li, Be – B; 3) P – S, Na – K.
 Б: 1) V²⁺ – V³⁺, B – C; 2) V – Nb, Mo – W; 3) Mg – Cl, F – J.
 В: 1) S – S²⁻, Zr – Hf; 2) Cl – Br, P – S; 3) Li – O, Ca – Ba.
 Г: 1) Zn – Zn²⁺, Li – Rb; 2) Al – Na, K – Cs; 3) Be – C, Se – S.
 Д: 1) Br – J, C – O; 2) P – As, Mg – Ba; 3) Si – Cl, N – F.

Задания самостоятельной расчетной работы по разделу 2 «Закономерности протекания химических процессов»

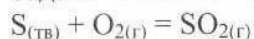
Задача 1. Реакция протекает по уравнению $A + B = 2C$. Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 секунд – 0,215 моль/л. Вычислите среднюю скорость реакции.

Задача 2. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 30 до 70 °С, если температурный коэффициент скорости равен 2.

Задача 3. Запишите кинетическое уравнение для следующих уравнений реакций:



Задача 4. Как изменится скорость реакции:



при увеличении давления в системе в 4 раза?

Задача 5. Установите соответствие между:

А) термином и определением

1. Катализатор	А) показывает изменение количества вещества в единицу времени, в единице объема
2. Скорость реакции в гетерогенной системе	Б) показывает изменение количества вещества в единицу времени, на единице поверхности раздела фаз.
3. Скорость реакции в гомогенной системе	В) вещество, увеличивающее скорость реакции, но само в реакции не участвует.
4. Ингибитор	Г) вещество, замедляющее скорость реакции.

Б) символом и его названием

1. $v(n)$	А) единица количества вещества
2. v	Б) объем
3. S	В) площадь поверхности
4. V	Г) молярная концентрация
5. S	Д) скорость реакции

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Гидролиз $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ усиливается при добавлении

А. H_2SO_4 Б. KOH В. ZnSO_4 Г. Na_2SO_3

Ответы: 1. А, Б, В 2. Б, В, Г 3. А, В 4. Б, Г

Задание в открытой форме:

Количественно растворимость вещества определяет максимальное число граммов вещества, которое растворяется в 100г воды при данной температуре.

Какой при этом получится раствор?

Задание на установление правильной последовательности,

Расположите вещества в порядке усиления их основных свойств:

- А. гидроксид магния;
Б. гидроксид магния;
В. гидроксид кальция;
Г. гидроксид бериллия;
Д. гидроксид стронция

--	--	--	--	--

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) NaI | А) H_2 |
| 2) BaCl_2 | Б) I_2 |

- 3) AgNO_3
4) KNO_3

- В) NO
Г) Cl_2
Д) N_2
Е) O_2

Компетентностно-ориентированная задача:

Какому типу коррозии подвергаются металлы. Составьте уравнения процессов протекающих в каждом из случаев, и схему коррозионного элемента для случая электрохимической коррозии.

- А) полированная пластина из углеродистой стали в газообразном хлоре при T более 398K ;
Б) Al/Hg находится в нейтральной водной среде.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа «Вводное занятие. Контроль исходного уровня знаний»	1	Выполнил 50-80%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 80 %
Лабораторная работа «Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов»	1	Выполнил 50-80%	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Тестирование	1	Выполнил 50-95%	2	
Индивидуальное задание «Основные понятия и законы химии»	2	Выполнил 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Индивидуальное задание «Основы химической термодинамики»	2	Выполнил 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа «Скорость химических реакций и химическое равновесие»	2	Выполнил 50-80%	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа «Равновесия в растворах электролитов»	3	Выполнил 50-80%	6	Выполнил, правильных ответов

				более 80%
Лабораторная работа “Комплексные соединения”	2	Выполнил 50-80%	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа «Жёсткость воды и способы её устранения»	1	Выполнил 50-80%	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Индивидуальное задание “Строение электронной оболочки атома”	2	Выполнил 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа “ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах”	1	Выполнил 50-80%	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Тестовый контроль	1		2	
Лабораторная работа “Электрохимические процессы”	2	Выполнил 50-80%	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Индивидуальное задание “Коллигативные свойства растворов”	2	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа «Основные понятия органической химии»	1	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Лупейко, Т. Г. Введение в общую химию: учебник /Т. Г. Лупейко – Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. – 232 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121> (дата обращения 06.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Химия : учебное пособие / И. Д. Зыкова, Л. В. Наймушина, М. П. Прокушкина, О. Ю. Щербакова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2021. – 180 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706627> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В. В. Денисов, В. М. Таланов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова ; под ред. В. В. Денисова, В. М. Таланова. – Ростов-на-Дону :

Феникс, 2013. – 576 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

4. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956> (дата обращения 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Теоретические основы общей химии : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080301, 120304, 130302, 150301, 150306, 190302, 190303, 200301, 230303, 280301, 290305 / Т. А. Уварова, Е. А. Фатьянова, О. В. Бурькина, И. В. Савенкова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 215 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических веществ : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов технических (нехимических) специальностей по дисциплине «Химия» / ЮЗГУ ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 36 с. - Текст : электронный.

2. Закон эквивалентов и его применение в химических расчетах : методические указания по дисциплине "Химия" / Юго-Западный государственный университет, Кафедра общей и неорганической химии ; сост.: В.С. Аксенов, Н. В. Кувардин, А. В. Сазонова. - Курск : ЮЗГУ, 2010. - 20 с. - Текст : электронный.

3. Концентрация растворов и способы её выражения: методические указания для самостоятельной работы и к лабораторному практикуму по дисциплине «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов химического и нехимического профиля / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Бурькина. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 24 с. - Текст : электронный.

4. Основы химической термодинамики : методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов нехимического профиля / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; сост. : В. С. Аксенов, В. С. Мальцева. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 30 с. – Текст электронный.

5. Скорость химических реакций: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе по дисциплинам "Химия" и "Общая и неорганическая химия" для студентов химического и нехимического профиля / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. С. Аксенов [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 24 с. - Текст : электронный.

6. Химическое равновесие: методические указания по дисциплине "Химия" для студентов нехимических специальностей / Курский государственный технический университет, Кафедра химии ; ЮЗГУ ; сост. И. В. Савенкова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 16 с. - Текст : электронный.

7. Строение электронной оболочки атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов технических (нехимических) специальностей по дисциплине «Химия» / ЮЗГУ ; сост.: И. В. Савенкова, В. С. Мальцева. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 22 с. - Текст : электронный.

8. Равновесия в растворах электролитов : методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы для студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, кафедра химии; ЮЗГУ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. – Курск : ЮЗГУ, 2013. - 35 с. - Текст : электронный.

9. Комплексные соединения: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам "Химия", "Общая и неорганическая химия" для студентов химического и нехимического профиля / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; сост.:

В. С. Аксенов, В. С. Мальцева, О. В. Бурыкина. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 24 с. : табл. - Текст : электронный.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах: методические указания к лабораторной работе для студентов нехимических специальностей по дисциплине "Химия" / ЮЗГУ ; сост. И. В. Савенкова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 20 с. - Текст : электронный.

11. Основы электрохимических процессов. Гальванический элемент. Электролиз: методические указания по выполнению лабораторных работ и для самостоятельной работы студентов технических специальностей / ЮЗГУ ; сост. : Ф. Ф. Ниязи, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 26 с. : ил., табл. - Текст : электронный.

12. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии : методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; сост. : И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 22 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно –технические журналы в библиотеке университета:

Химия и жизнь

Журнал общей химии

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/> - сайт о химии, на котором представлены теоретические основы химии, справочные материалы;
4. <http://chemistry.ru/> - тестирование по химии, электронные консультации;
5. <http://www.alhimikov.net/> - сайт о химии, представляющий различные материалы, связанные с наукой - химией. Предназначен для преподавателей, учащихся.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химия» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Химия»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.

Оборудование: шкаф вытяжной лабораторный, весы электронные CASMW-1200, весы электронные OhausRV-214, аквадистиллятор ДЭ-4, рН метр / иономер Мультитест ИПЛ 101, рН метр иономер «Анализатор жидкости», рН метр / иономер Мультитест ИПЛ 103, фотоколориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, сушильный шкаф, печь муфельная ПМ-12 М2, ареометры, прибор для измерения электропроводности, прибор для диссоциации ОХ-6, плитка электрическая, водяная баня, магнитная мешалка, вольтметр цифровой, колориметр фотоэлектрический однолучевой КФО-УХЛ4.2, Прибор ОХ-12К (колориметр).

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменени я	Номера страниц				Всего страни ц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заменё нных	аннули рованн ых	новых			

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 04 » 07 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Электроснабжение

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г.

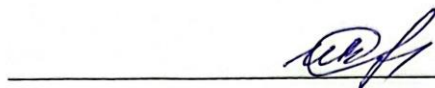
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «23» июня 2023 г.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ



Кувардин Н.В.

Разработчик программы
к.п.н.



Савенкова И.В.

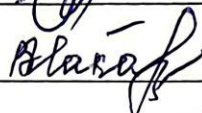
Согласовано: на заседании кафедры электроснабжения, «04» 04 2023 г.
протокол № 10.

и.о.зав. кафедрой



Ворначева И. В.

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение» одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2024 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 9 «21» 06 2024 г.

Зав. кафедрой



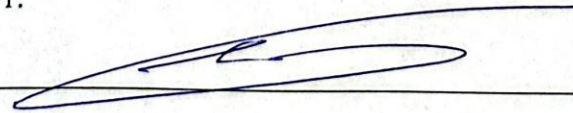
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 31.03.2025 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «24» 06 2025 г.

Зав. кафедрой



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 27.02.2023 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 12 «16» 06 2026 г.

Зав. кафедрой



1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов профессионального, логического, химического мышления, способствующего применять полученные знания при решении задач естественнонаучного содержания, возникающих при выполнении профессиональных функций.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;
- изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;
- изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;
- ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в производстве строительных материалов, физико-химическими процессами их обработки;
- овладение техникой химических расчетов, методами обработки данных химического эксперимента;
- овладение техникой химических экспериментов, выработка умения правильно выразить результат эксперимента в письменной и устной речи;
- развитие умения учитывать экологические аспекты использования различных веществ и технологий;
- выработка умения применять химические теории и закономерности при изучении свойств материалов, химических и физико-химических процессов, применяемых в строительстве;
- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	ПК-1.1 Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	Знать: формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; применять теоретические

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования. Владеть: простейшими методами оценки химической эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого обоснования этих методов; успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом; классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; владеть навыками по проведению экспериментального исследования.
		ПК-1.2 Проводит наблюдения и измерения с составлением их описаний и формулировкой выводов	Знать: общие закономерности химических и физических процессов, сущность методов исследования, способы измерения, методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: формулировать и анализировать техническую задачу; решать ситуационные технические задачи; делать выбор и обоснование проектных решений.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для активизации учебного процесса.
		ПК-1.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	Знать: основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: навыками интерпретации и представления результатов исследования.
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.
		ПК-2.2 Осуществляет сбор,	Знать: методы обработки и анализа экспериментальных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.
		ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: нормативно-технические документы; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: разрабатывать практические рекомендации и методические программы исследований. Владеть: навыками анализа и выбора практических рекомендаций.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	12,12
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	8
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	122,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1. – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	Основные понятия и законы химии. Использование их в расчетах. Химическая система. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Изменение энергии Гиббса системы как критерий самопроизвольных процессов в закрытых системах.
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	Скорость химических реакций. Методы ее наблюдения и измерения. Факторы, определяющие скорость реакции. Зависимость от природы компонентов, их фазового состояния, концентрации, температуры. Энергия активации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Термодинамическое равновесие - неустойчивое, метастабильное, стабильное. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции, ее связь со стандартной свободной энергией реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

		Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.
3	Строение атома. Химическая связь	Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева с позиций квантово-механической теории строения атома. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, закономерности в изменении их величин. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи и механизмы образования. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость. Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы. Комплексные соединения, их состав, строение и свойства. Особенности строения органических соединений. Методы получения ВМС. Основные полимерные материалы.
4	Растворы	Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ. Основные понятия аналитической химии. Качественные реакции на основные ионы. Жёсткость воды и способы умягчения воды.
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	Окислительно-восстановительные реакции, их сущность. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и метода ионно-электронного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах. Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз. Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Коррозия в естественных условиях.

		Защита от коррозии. Основные факторы рационального конструирования. Легирование металлических материалов. Электрохимическая защита. Защитные покрытия: виды, методы нанесения и области применения.
--	--	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	-	-	-	У-1-5 УП-3	РР2-18	ПК-1 ПК-2
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	2	-	-	У-1-5 УП-3	РР2-18	ПК-1 ПК-2
3	Строение атома. Химическая связь	2	-	-	У-1-5 УП-3	РР1 2-18	ПК-1 ПК-2
4	Растворы	2	1	-	У-1-5 УП-3 МУ-1	ЛБ 1-2 РР2-18	ПК-1 ПК-2
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	2	2	-	У-1-5 УП-3 МУ-2	ЛБ1-2 РР2-18	ПК-1 ПК-2

РР – расчетная работа, Отчет ЛБ – отчет по лабораторной работе

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	Равновесия в растворах электролитов	2
2	Окислительно-восстановительные реакции	2
3	Комплексные соединения	2
4	Жесткость воды	2
Итого		8

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	1-2 недели	21
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	3-5 недели	25

3	Строение атома. Химическая связь	6-9 недели	25
4	Растворы	10-13 недели	26
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	14-18 недели	25,88
Итого			122,88

5 Перечень учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

Путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к экзаменам;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. Среди таких форм проведения занятий, применение компьютерных технологий, позволяющих моделировать структуры веществ, химические процессы, а так же симуляция и разбор ситуаций связанных с химическими системами и процессами.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экологическому воспитанию обучающихся. Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки,), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися;

– личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК 1: Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	Химия, программное обеспечение в электроэнергетике, чтение чертежей и схем.	Общая электроэнергетика, приёмки и потребители электрической энергии систем электроснабжения, проектирование электрических и электронных аппаратов, теория автоматического управления.	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий, релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, производственная преддипломная практика.
ПК 2: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-	Химия, программное обеспечение в электроэнергетике.	Математические задачи энергетики, общая электроэнергетика, электроника, приемники и потребители	Автоматизация проектирования, переходные процессы в электроэнергетических системах, релейная защита и автоматизация электроэнергетических

технической информации и результатов исследований		электрической энергии систем электроснабжения, проектирование электрических и электронных аппаратов, теория автоматического управления, электрический привод.	систем, автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике, техника высоких напряжений, электрическое освещение, электромагнитная совместимость, типовой привод, электрооборудование лифтов, электрическая часть АЭС, оборудование тяговых подстанций, устойчивость узлов нагрузки, электромеханика.
---	--	---	---

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

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 начальный	ПК-1.1 Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	Знать: формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области. Владеть: простейшими методами оценки	Знать: формулировки основных понятий и законов химии и правил электротехники, основные математические методы решения широкого круга задач; теоретические основы химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Уметь: правильно	Знать: формулировки основных понятий и законов химии и правил электротехники, основные математические методы решения широкого круга задач, классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; методы

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		технической эффективности объектов профессиональной деятельности.	и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; применять теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. Владеть: простейшими методами оценки химической эффективности объектов профессиональной деятельности; навыками классификации выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; владеть навыками	планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: правильно и технически грамотно поставить и математически грамотно пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; применять теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования. Владеть: простейшими методами оценки химической эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого

Код компетенции и/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			по проведению экспериментально го исследования.	обоснования этих методов; успешное и систематическое владение математическим аппаратом планирования экспериментом; классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; владеть навыками по проведению экспериментально го исследования.
ПК-1.2 начальный	ПК-1.2 Проводит наблюдения и измерения с составлением их описаний и формулировкой выводов	Знать: общие, но не структурированные знания: общих закономерностей химических и физических процессов; сущности методов исследования. Уметь: успешное, но не систематическое умение - формулировать и анализировать химические задачи; -применять	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: общих закономерностей химических и физических процессов, сущности методов исследования, способов измерения, методов обработки и анализа	Знать: сформированные систематические знания: общих закономерностей химических и физических процессов, сущности методов исследования, способов измерения, методов обработки и анализа экспериментальны х результатов,

Код компетенции и/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		физические и химические эффекты при решении задач; - проводить экспериментальные исследования. Владеть: успешное, но не систематическое владение способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	экспериментальных результатов. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения - формулировать и анализировать химические задачи; -применять физические и химические эффекты при решении задач; - проводить экспериментальные исследования. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: сформированное умение - формулировать и анализировать химические задачи; -применять физические и химические эффекты при решении задач; - проводить экспериментальные исследования. Владеть: успешное и систематическое владение способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
ПК-1.3 начальный	ПК-1.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных	Знать: общие, но не структурированные знания сущности методов планирования и проведения	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сущности методов планирования и	Знать: сформированы систематические знания сущности основ методов планирования и проведения

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	экспериментов	научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешное, но не систематическое умение диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента. Владеть: успешное, но не систематическое владение навыками интерпретации и представления результатов исследования.	проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками интерпретации и представления результатов исследования.	научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: сформированное умение диагностировать, обобщать и систематизировать результаты эксперимента; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. Владеть: успешное и систематическое владение навыками интерпретации и представления результатов исследования.
ПК-2 начальный	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	Знать: общие, но не структурированные знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по методам обработки и анализа	Знать: сформированные систематические знания по методам обработки и анализа экспериментальных

Код компетенции и/ этап (указывает название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		полученных экспериментальных данных. Уметь: успешное, но не систематическое умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное, но не систематическое владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.	экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.	х результатов, оценки полученных экспериментальных данных. Уметь: сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное и систематическое владение математическим аппаратом обработки экспериментальных данных.
	ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного	Знать: общие, но не структурированные знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов, оценке	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по методам обработки и анализа	Знать: сформированные систематические знания по методам обработки и анализа экспериментальных результатов,

Код компетенции и/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	полученных экспериментальных данных. Уметь: успешное, но не систематическое умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное, но не систематическое владение навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.	экспериментальных результатов, оценке полученных экспериментальных данных. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.	оценке полученных экспериментальных данных. Уметь: сформированное умение обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований. Владеть: успешное и систематическое владение навыками поиска информации, обработки и анализа результатов экспериментов исследований.
	ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических	Знать: общие, но не структурированные знания нормативно-технических документов;	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативно-	Знать: сформированные систематические знания нормативно-технических

Код компетенции и/этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутой уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешное, но не систематическое умение разрабатывать практические рекомендации и методические программы исследований. Владеть: успешное, но не систематическое владение навыками анализа и выбора практических рекомендаций.	технических документов; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения разрабатывать практические рекомендации и методические программы исследований. Владеть: успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками анализа и выбора практических рекомендаций.	документов; методы планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований. Уметь: сформированное умение разрабатывать практические рекомендации и методические программы исследований. Владеть: успешное и систематическое владение навыками анализа и выбора практических рекомендаций.

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируем	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал
				наименование	№№	

/ п		емой компетенции (или её части)		ние	заданий	оценивания
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	ПК-1 ПК-2	СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
2.	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	ПК-1 ПК-2	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
3.	Строение атома. Химическая связь	ПК-1 ПК-2	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
4.	Растворы	ПК-1 ПК-2	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-1	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	ПК-1 ПК-2	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-2	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Текст задания расчетной работы

1. Приведите электронную конфигурацию атома азота. Чем определяется минимальная валентность элемента? Чему равна максимальная валентность атома азота и как она определяется?

21. Проанализируйте энтальпийный и энтропийный факторы в реакции $FeO + Si \leftrightarrow SiO + Fe$. Возможна ли эта реакция при стандартных условиях? Можно ли подобрать температуру, выше или ниже которой реакция термодинамически была бы разрешена?

41. В гомогенной системе $A_{(г)} + 2B_{(г)} \leftrightarrow C_{(г)}$ равновесные концентрации реагирующих газов: $[A] = 0,06$ моль/л; $[B] = 0,12$ моль/л; $[C] = 0,216$ моль/л. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации веществ А и В. Изменением каких факторов (Р, С) можно сместить химическое равновесие данной системы вправо? Дайте обоснованный ответ.

61. Сколько граммов глюкозы $C_6H_{12}O_6$ следует растворить в 260 г воды для получения раствора, температура кипения которого превышает температуру кипения чистого растворителя на $0,05^\circ C$?

81. Какие из солей FeSO_4 , Na_2CO_3 , KCl подвергаются гидролизу? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей по 1-ой ступени. Какое значение pH (> 7 $<$) имеют растворы этих солей?

101. Вода содержит 0,12 г MgSO_4 и 0,243 г $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ на 1 литр. Определить общую жёсткость воды. Привести реакции фосфатного метода умягчения воды, содержащей данные соли.

121. Составьте схемы электролиза растворов веществ (на угольных анодах): K_2SO_4 ; NiCl_2 . При электролизе какого из предложенных вам веществ выделяется кислород? Сколько кислорода выделится при электролизе током силой 30 А в течение 1,5 часов?

141. Определите тип коррозии. Составьте уравнения процессов, протекающих в каждом из случаев, и схему коррозионного элемента для случая электрохимической коррозии. а) Шероховатая железная пластинка в среде газообразного хлора при $T > 573 \text{ K}$; б) Какой из двух металлов (Fe/Ti), контактирующих в конструкции, будет подвергаться разрушению? Металлическое изделие находится в растворе CuCl_2 .

161. Определите, чему равны заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях: $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$, $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах и выражения для $K_{\text{нест}}$.

181. Определить массовую долю H_3PO_4 в 6,6М растворе кислоты (плотность раствора 1,32 г/мл). Рассчитать титр раствора.

Вопросы к защите лабораторной работы «Жесткость воды и способы ее устранения»

1. Дайте понятие о жесткости воды.
2. Какие различают виды жесткости?
3. Ионы каких металлов обуславливают жесткость воды?
4. Как рассчитать общую жесткость воды?
5. Какие способы умягчения воды Вы знаете?
6. В чем заключается термический способ умягчения воды?
7. Охарактеризуйте химические способы умягчения воды.
8. В чем заключается ионообменный способ умягчения воды.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (*опыт деятельности*) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными.

Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Гидролиз $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ усиливается при добавлении

А. H_2SO_4 Б. KOH В. ZnSO_4 Г. Na_2SO_3

Ответы: 1. А, Б, В 2. Б, В, Г 3. А, В 4. Б, Г

Задание в открытой форме:

Количественно растворимость вещества определяет максимальное число граммов вещества, которое растворяется в 100г воды при данной температуре.

Какой при этом получится раствор?

Задание на установление правильной последовательности,

Расположите вещества в порядке усиления их основных свойств:

А. гидроксид магния;

Б. гидроксид магния;

В. гидроксид кальция;

Г. гидроксид бериллия;

Д. гидроксид стронция

--	--	--	--	--

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора:

1) NaI

А) H_2

2) BaCl_2

Б) I_2

3) AgNO_3

В) NO

4) KNO_3

Г) Cl_2

Д) N_2

Е) O_2

Компетентностно-ориентированная задача:

Какому типу коррозии подвергаются металлы. Составьте уравнения процессов протекающих в каждом из случаев, и схему коррозионного элемента для случая электрохимической коррозии.

А) полированная пластина из углеродистой стали в газообразном хлоре при T более 398К;

Б) Al/Hg находится в нейтральной водной среде.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа «Равновесия в растворах электролитов»	0	Выполнена, подготовлен отчет, «не защищена»	3	Выполнена, подготовлен отчет, «защищена»
Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»	0	Выполнена, подготовлен отчет, «не защищена»	3	Выполнена, подготовлен отчет, «защищена»
Лабораторная работа «Комплексные соединения»	0	Выполнена, подготовлен отчет, «не защищена»	3	Выполнена, подготовлен отчет, «защищена»
Лабораторная работа «Жесткость воды»	0	Выполнена, подготовлен отчет, «не защищена»	3	Выполнена, подготовлен отчет, «защищена»
СРС	0		24	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Лупейко, Т. Г. Введение в общую химию: учебник /Т. Г. Лупейко – Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. – 232 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121> (дата обращения 06.09.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Химия : учебное пособие / И. Д. Зыкова, Л. В. Наймушина, М. П. Прокушкина, О. Ю. Щербакова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2021. – 180 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706627> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / В. В. Денисов, В. М. Таланов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова ; под ред. В. В. Денисова, В. М. Таланова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 576 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271598> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

4. Чикин, Е. В. Химия : учебное пособие / Е. В. Чикин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956> (дата обращения 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Теоретические основы общей химии : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 080301, 120304, 130302, 150301, 150306, 190302, 190303, 200301, 230303, 280301, 290305 / Т. А. Уварова, Е. А. Фатьянова, О. В. Бурыкина, И. В. Савенкова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 215 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Равновесия в растворах электролитов : методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы для студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, кафедра химии; ЮЗГУ ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. – Курск : ЮЗГУ, 2013. - 35 с. - Текст : электронный.

Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах: методические указания к лабораторной работе для студентов нехимических специальностей по дисциплине «Химия» / ЮЗГУ ; сост. И. В. Савенкова. – Курск : ЮЗГУ, 2013. - 20 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно –технические журналы в библиотеке университета:

Химия и жизнь

Журнал общей химии

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

3. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/> - сайт о химии, на котором представлены теоретические основы химии, справочные материалы;
4. <http://chemistry.ru/> - тестирование по химии, электронные консультации;
5. <http://www.alhimikov.net/> - сайт о химии, представляющий различные материалы, связанные с наукой - химией. Предназначен для преподавателей, учащихся.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химия» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Химия»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.

Оборудование: шкаф вытяжной лабораторный, весы электронные CASMW-1200, весы электронные OhausRV-214, аквадистиллятор ДЭ-4, рН метр / иономерМультитест ИПЛ 101, рН метр иономер «Анализатор жидкости», рН метр / иономерМультитест ИПЛ 103, фотоколориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, сушильный шкаф, печь муфельная ПМ-12 М2, ареометры, прибор для измерения электропроводности, прибор для диссоциации ОХ-6, плитка электрическая, водяная баня, магнитная мешалка, вольтметр цифровой, колориметр фотоэлектрический однолучевой КФО-УХЛ4.2, Прибор ОХ-12К (колориметр).

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменени я	Номера страниц				Всего страни ц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заменё нных	аннули рованн ых	новых			