

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 13.02.2024 15:38:09

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Химия» направление подготовки бакалавров

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Цель преподавания дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Химия» является формирование у студентов основ базовых знаний в области химии, свойствах веществ и их поведении в различных условиях, закономерностях протекания химических процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний теоретических основ протекания химических процессов, их механизмы и способы влияния на них; о дисперсных системах и растворах и процессах, протекающих в них;
- изучить классификацию, номенклатуру и свойства неорганических и органических веществ;
- сформировать у студентов представления об основных методах анализа;
- 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 электроэнергетике и электротехнике, 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 электроэнергетике и электротехнике;
- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин,

Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК 2.1 – Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

ОПК 2.2 – Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.

ОПК 2.3 – Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач.

ОПК 2.4 – Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач.

ОПК 2.5 – Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.

Разделы дисциплины:

1. Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики.
2. Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое.
3. Строение атома. Химическая связь.
4. Растворы.
5. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

декан факультета

строительства и архитектуры*(наименование факультета полностью)*

 Е. Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ (общая)*(наименование дисциплины)*направление подготовки (специальность) 13.03.01*цифр согласно ФГОС*Теплоэнергетика и теплотехника*и наименование направления подготовки (специальности)*Промышленная теплоэнергетика*наименование профиля, специализации или магистерской программы*Форма обучения очная*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от « 27» февраля 2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « » 20 г., протокол № .

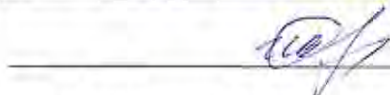
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ _____



Кувардин Н.В.

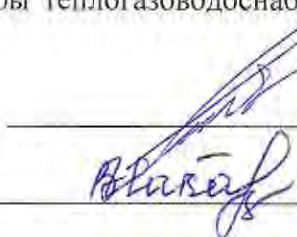
Разработчик программы _____



Савенкова И. В..

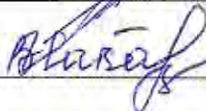
Согласовано: на заседании кафедры теплогазоснабжения, « 31 » августа 20 23 г. протокол № 1 .

Зав. кафедрой _____



Семичева Н.Е.

Директор научной библиотеки _____



Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от « 27» февраля 2023 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « _____ » _____ 20 _____ г., протокол № _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от « 27» февраля 2023 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « _____ » _____ 20 _____ г., протокол № _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от « 27» февраля 2023 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « _____ » _____ 20 _____ г., протокол № _____.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия» является формирование у студентов основ базовых знаний в области химии, свойствах веществ и их поведении в различных условиях, закономерностях протекания химических процессов.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения учебной дисциплины являются:

- приобретение знаний теоретических основ протекания химических процессов, их механизмы и способы влияния на них; о дисперсных системах и растворах и процессах, протекающих в них;
- изучить классификацию, номенклатуру и свойства неорганических и органических веществ;
- сформировать у студентов представления об основных методах анализа;
- 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 электроэнергетике и электротехнике, 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 электроэнергетике и электротехнике;
- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин.

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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>		

ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>ОПК 3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Уметь: применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Владеть: математическим аппаратом исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>
		<p>ОПК 3.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>	<p>Знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Уметь: применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Владеть: законами механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>

		<p>ОПК 3.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Уметь: применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Владеть: основными законами химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>
		<p>ОПК 3.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Уметь: применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Владеть: основами автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>
		<p>ОПК 3.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: моделирование систем автоматического регулирования Уметь: применять моделирование систем автоматического регулирования Владеть: моделированием систем автоматического регулирования</p>

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», изучаемую на 1 курсе.

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 зачетных единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,85
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	<p>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.</p>
3	Строение атома	<p>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.</p> <p>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. Комплиментарность. Конденсированное состояние, его особенности. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы.</p>
4	Растворы	<p>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.</p>

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. Электрохимические системы	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 строительстве. 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	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ 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	ЛР 2, РР 3-4	ОПК-3
2	Закономерности протекания химических процессов	4	3		У-1,2,3 МУ-4-6	ЛР 5 РР 6-7	ОПК-3

3	Строение атома	2	-	У-1,2,3 У-5, МУ -8	РР 9-10	ОПК-3
4	Растворы	2	4	У-1,2,3 У-4,6,8 МУ - 7	ЛР 8	ОПК-3
5	Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел	2	5,6	У-1,2 У-4,7 МУ-3,9	ЛР 11 ЛР 12	ОПК-3
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	2	7-8	У-1,2,3 У-6,7 МУ-10, МУ-12	ЛР 13 ЛР 14	ОПК-3
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	2	-	У-1,2 У-4,7	РР 15-16	ОПК-3
8	Основные понятия органической химии	2	-	У-1,2 У-4,7	РР 17-18	ОПК-3

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

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 – Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1	Вводное занятие. Ознакомление студентов с правилами работы в лаборатории и техники безопасности. Контроль исходного уровня знаний	2
2	Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов	2
3	Скорость химических реакций и химическое равновесие	2
4	Равновесия в растворах электролитов	2
5	Комплексные соединения	2
6	Жёсткость воды и способы её устранения	2
7	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах	2
8	Электрохимические процессы	4
Итого:		18

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	16
2.	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	3-5 недели	16
3.	Строение атома. Химическая связь	6-9 недели	16

4.	Растворы		10-13 недели	16
5.	Окислительно-восстановительные Электрохимические системы	реакции.	14-18 недели	10,85
Итого				70,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и РПД;
- имеется доступ к основным информационно 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 экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии

6.1 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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	Лабораторное занятие по теме: «Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов»	Решение ситуационных задач	2
2	Лабораторная работа: «Жёсткость воды и способы её устранения»	Лабораторно-исследовательская деятельность	2
	Лабораторное занятие по теме:	Решение контекстных задач	2

3	«Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах»		
Итого лабораторных занятий			6

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 образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)	Физика, химия, математика, теоретическая механика, прикладная механика	Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы
---	--	--

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

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

<p>ОПК 3/ начальный, основной</p>	<p>ОПК 3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциальн ого и интегрального исчисления, рядов, дифференциальн ых уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры. Уметь: частично применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения математического аппарат исследования функций, линейной алгебры.</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциальног о и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений Уметь: частично применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциальног о и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциальног о и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Уметь: частично применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>
---	---	---	---	--

	<p>ОПК 3.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>	<p>Знать: законы механики Уметь: частично применять законы механики Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения законов механики</p>	<p>Знать: законы механики, термодинамики, электричества Уметь: частично применять законы механики, термодинамики, электричества Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения законов механики, термодинамики, электричества</p>	<p>Знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Уметь: частично применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>
--	---	--	--	---

	<p>ОПК 3.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные законы химии Уметь: частично применять законы химии Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных законов химии</p>	<p>Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов Уметь: частично применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов</p>	<p>Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Уметь: частично применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>
--	--	---	--	--

<p>ОПК 3.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основы автоматического управления Уметь: частично применять основы автоматического управления Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основ автоматического управления</p>	<p>Знать: основы автоматического управления и регулирования Уметь: частично применять основы автоматического управления и регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основ автоматического управления и регулирования</p>	<p>Знать: основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Уметь: частично применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>
<p>ОПК 3.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: основы моделирования систем автоматического регулирования Уметь: частично применять основы моделирования систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основ моделирования систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: моделирование систем автоматического регулирования Уметь: частично применять моделирование систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными навыками применения моделирования систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: моделирование систем автоматического регулирования Уметь: применять моделирование систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): всеми навыками применения моделирования систем автоматического регулирования</p>

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.	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	ОПК-3	СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
2.	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	ОПК-3	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
3.	Строение атома. Химическая связь	ОПК-3	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
4.	Растворы	ОПК-3	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-1	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	ОПК-3	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-2	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

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

2. Геометрическая (пространственная) изомерия - это

- A) Положение функциональной группы в молекуле
- B) Положение углеродной цепи в пространстве
- C) Взаимоположение функциональных групп
- D) Цис - транс
- E) Положение кратной связи в молекуле

3. Многообразие органических соединений обусловлено

- A) Окислительно-восстановительными свойствами углерода
- B) Способностью атомов углерода соединяться между собой и образовывать различные цепи
- C) Способностью образовывать различные функциональные группы
- D) Способностью атома углерода образовывать донорно-акцепторные связи
- E) Строением ядра атома углерода

4. Функциональная группа альдегидов называется

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

Контрольные вопросы к лабораторной работе 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) $\text{Cu} - \text{Cu}^{2+}$, P – As; 2) He – Li, Be – B; 3) P – S, Na – K.

Б: 1) $\text{V}^{2+} - \text{V}^{3+}$, B – C; 2) V – Nb, Mo – W; 3) Mg – Cl, F – J.

В: 1) S – S^{2-} , Zr – Hf; 2) Cl – Br, P – S; 3) Li – O, Ca – Ba.

Г: 1) Zn – Zn^{2+} , Li – Rb; 2) Al – Na, K – Cs; 3) Be – C, Se – S.

Д: 1) Br – I, C – O; 2) P – As, Mg – Ba; 3) Si – Cl, N – F.

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного 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 (или 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:

Вещества, усиливающие действие катализаторов, называются: _____

Задание на установление правильной последовательности:

Какие из приведенных электронных конфигураций атомов или ионов невозможны в принципе?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| а) $1s^2 2s^2 2p^4 2d^1$; | б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^4$; |
| в) $1s^2 2s^2 3s^1 3p^7 3d^{10} 4s^1$; | г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$. |

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между формулой вещества и его названием:

- | формула вещества: | название вещества: |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1) H_2SO_4 ; | а) гидроксид меди (II); |
| 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; | б) оксид магния; |

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| 3) K_3PO_4 ; | в) гидроксохлорид меди (II); |
| 4) $CuOHCl$; | г) тетрагидроксоалюминат натрия; |
| 5) MgO ; | д) гидросульфид калия; |
| 6) $Na[Al(OH)_4]$; | е) серная кислота; |
| 7) KHS ; | ж) фосфат калия. |

Компетентностно-ориентированная задача:

В воде содержатся катионы и анионы в следующих концентрациях: (мэкв/л): Ca^{2+} – 1,8; Na^+ – 3,0; Mg^{2+} – 1,0; HCO_3^- – 2,0; SO_4^{2-} – 2,8; Cl^- – 1,0. Определите величину временной и общей жёсткости этой воды (мэкв/л). Предложите наиболее эффективные способы умягчения воды и обоснуйте свой выбор

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

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и 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 № 1 «Вводное занятие. Контроль исходного уровня знаний»	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50-80%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 80 %
Лабораторная работа № 2 «Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов»	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	4	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Индивидуальное задание № 1 «Основные понятия и законы химии»	2	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Индивидуальное задание № 2 «Основы химической термодинамики»	2	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 3 «Скорость химических реакций и химическое равновесие»	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	4	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Лабораторная работа № 4 «Равновесия в растворах электролитов»	3	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	6	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%

Лабораторная работа № 5 “Комплексные соединения”	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	4	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Лабораторная работа № 6 «Жёсткость воды и способы её устранения»	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Индивидуальное задание № 3 “Строение электронной оболочки атома”	2	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	4	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 7 “ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах”	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	4	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Лабораторная работа № 8 “Электрохимические процессы”	3	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	6	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Индивидуальное задание № 4 “Коллигативные свойства растворов”	2	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	4	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 –2 балла,
- 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 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. Бурькина. - 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» является 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, ведение 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.

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, промежуточный контроль путем отработки 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 серьёзная 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 распределять нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а так же 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, фотокolorиметр 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, colorиметр фотоэлектрический однолучевой КФО-УХЛ4.2, Прибор ОХ-12К (colorиметр).

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования,

предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

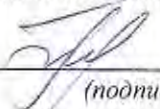
№ изм.	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изм.	замен.	аннул.	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

декан факультета

строительства и архитектуры*(наименование факультета полностью)* Е. Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

« 28 » 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ (общая)*(наименование дисциплины)*направление подготовки (специальность) 13.03.01*шифр согласно ФГОС*Теплоэнергетика и теплотехника*и наименование направления подготовки (специальности)*Промышленная теплоэнергетика*наименование профиля, специализации или магистерской программы*Форма обучения заочная*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и на основании учебного плана направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от «25» июня 2021 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «11» 06 2021 г., протокол № .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ _____

Кувардин Н.В.

Разработчик программы _____

Савенкова И. В.

Согласовано: на заседании кафедры теплогазоснабжения, «28» июня 2021 г. протокол № 13.

Зав. кафедрой _____

Семичева Н.Е.

Директор научной библиотеки _____

Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от «25» июня 2021 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «18» 06 2022 г., протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол №11 от «27» июня 2016 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «29» 06 2023 г., протокол № 13.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Н.В. Кувардин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, одобренного ученым советом университета протокол № 9 от «25» июня 2021 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии « » 20 г., протокол № .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химия» является формирование у студентов основ базовых знаний в области химии, свойствах веществ и их поведении в различных условиях, закономерностях протекания химических процессов.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения учебной дисциплины являются:

- приобретение знаний теоретических основ протекания химических процессов, их механизмы и способы влияния на них; о дисперсных системах и растворах и процессах, протекающих в них;
- изучить классификацию, номенклатуру и свойства неорганических и органических веществ;
- сформировать у студентов представления об основных методах анализа;
- 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 электроэнергетике и электротехнике, 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 электроэнергетике и электротехнике;
- 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		

ОПК-2	<p>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК 2.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Уметь: применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Владеть: математическим аппаратом исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>
		<p>ОПК 2.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>	<p>Знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Уметь: применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Владеть: законами механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>

		<p>ОПК 2.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Уметь: применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Владеть: основными законами химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>
		<p>ОПК 2.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Уметь: применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Владеть: основами автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>
		<p>ОПК 2.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: моделирование систем автоматического регулирования Уметь: применять моделирование систем автоматического регулирования Владеть: моделированием систем автоматического регулирования</p>

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», изучаемую на 1 курсе.

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 зачетных единицы (з.е.), 144 часа.

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	8
лабораторные занятия	4
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.

		<p>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.</p> <p>Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.</p>
3	Строение атома. Химическая связь	<p>Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей.</p> <p>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.</p> <p>Основные характеристики химической связи. Типы химической связи и механизмы образования. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость.</p> <p>Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы.</p> <p>Комплексные соединения, их состав, строение и свойства. Особенности строения органических соединений. Методы получения ВМС. Основные полимерные материалы.</p>
4	Растворы	<p>Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства.</p> <p>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.</p> <p>Кислотно-основные свойства веществ.</p> <p>Основные понятия аналитической химии. Качественные реакции на основные ионы. Жёсткость воды и способы умягчения воды.</p>
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	<p>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.</p> <p>Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нерста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз.</p> <p>Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и</p>

	<p>нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза.</p> <p>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.</p>
--	---

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	ОПК-2
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	2	-	-	У-1-5 УП-3	РР2-18	ОПК-2
3	Строение атома. Химическая связь	2	-	-	У-1-5 УП-3	РР1 2-18	ОПК-2
4	Растворы	-	1	-	У-1-5 УП-3 МУ-1	ЛБ 1-2 РР2-18	ОПК-2
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	-	2	-	У-1-5 УП-3 МУ-2	ЛБ1-2 РР2-18	ОПК-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
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение

1	2	3	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-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и РПД;

- имеется доступ к основным информационно 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 экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии

6.1 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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

№п/п	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1.	Равновесия в растворах электролитов	Работа в группах	2
Итого:			2

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 образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)	Физика, химия, математика, теоретическая механика, прикладная механика	Подготовка к процедуре защиты и защита квалификационной работы
---	--	--

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала 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

<p>ОПК 2/ начальный, основной</p>	<p>ОПК 2.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциаль ного и интегрального исчисления, рядов, дифференциальн ых уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры. Уметь: частично применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения математического аппарат исследования функций, линейной алгебры.</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциальног о и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений Уметь: частично применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциальног о и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциальног о и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений</p>	<p>Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Уметь: частично применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p>
---	---	---	---	--

	<p>ОПК 2.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>	<p>Знать: законы механики Уметь: частично применять законы механики Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения законов механики</p>	<p>Знать: законы механики, термодинамики, электричества Уметь: частично применять законы механики, термодинамики, электричества Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения законов механики, термодинамики, электричества</p>	<p>Знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Уметь: частично применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>
--	---	--	--	---

	<p>ОПК 2.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные законы химии Уметь: частично применять законы химии Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных законов химии</p>	<p>Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов Уметь: частично применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов</p>	<p>Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Уметь: частично применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач</p>
--	--	---	--	--

	<p>ОПК 2.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основы автоматического управления Уметь: частично применять основы автоматического управления Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основ автоматического управления</p>	<p>Знать: основы автоматического управления и регулирования Уметь: частично применять основы автоматического управления и регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основ автоматического управления и регулирования</p>	<p>Знать: основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Уметь: частично применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач</p>
	<p>ОПК 2.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: основы моделирования систем автоматического регулирования Уметь: частично применять основы моделирования систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения основ моделирования систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: моделирование систем автоматического регулирования Уметь: частично применять моделирование систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными навыками применения моделирование систем автоматического регулирования</p>	<p>Знать: моделирование систем автоматического регулирования Уметь: применять моделирование систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): всеми навыками применения моделирование систем автоматического регулирования</p>

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.	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	ОПК-2	СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
2.	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	ОПК-2	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
3.	Строение атома. Химическая связь	ОПК-2	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
4.	Растворы	ОПК-2	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-1	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	ОПК-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 $FeO + Cu \leftrightarrow CuO + Fe$. 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 $Ca(HCO_3)_2$ на 1 литр. Определить общую жёсткость воды. Привести реакции фосфатного метода умягчения воды, содержащей данные соли.

121. Составьте схемы электролиза растворов веществ (на угольных электродах): 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 $T > 573$ К; 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: $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$, $K_2[Cu(CN)_4]$. Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах и выражения для $K_{нест.}$

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 компьютерного 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.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и 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»	4	Выполнена, подготовлен отчет, «защищена»
Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»	0	Выполнена, подготовлен отчет, «не защищена»	4	Выполнена, подготовлен отчет, «защищена»
СРС	0		28	
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 – 2 балла,
- 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 литература

1. Лупейко Г.Г. Введение в общую химию [Электронный ресурс]: учебник / Г.Г. Лупейко – Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. – 232с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник / Н.С. Ахметов. - М.: Высш. шк., 2006. – 743 с.

3. Савенкова, И. В. Химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочного обучения технических и химических специальностей: [по направлениям подготовки: 280700.62, 240100.62, 270800.62, 140100.62, 140400.62, 190600.62, 150700.62, 151900.62] / И. В. Савенкова, Н. В. Кувардин). - Курск: Университетская книга, 2014. - 141 с

8.2 Дополнительная литература

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие /под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 240с.

5. Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.А. Пресс. – СПб.: Химиздат, 2006. – 352с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

8.3 Перечень методических указаний

1. Равновесия в растворах электролитов [Электронный ресурс]: 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.

2. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе для студентов нехимических специальностей по дисциплине «Химия»/Юго-Западный государственный университет, кафедра химии; ЮЗГУ; сост. И. В. Савенкова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 20 с.

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» является 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, ведение 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.

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, промежуточный контроль путем отработки 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 распределять нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а так же 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 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитав задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

№ изм.	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изм.	замен.	аннул.	новых			

Приложение А

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине «Химия»

1. Предмет изучения химии. Её место среди других наук. Роль химической науки в практической деятельности человека.
2. Основные законы и понятия химии. Газовые законы. Эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Классификация веществ и реакций.
4. Развитие представлений о строении атома. Особенности квантово – механической модели атома.
5. Квантовые числа, их физический смысл.
6. Понятие атомной орбитали. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули, принцип минимума энергии.
7. Электронные формулы и графическое изображение электронной структуры атома. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Правило Гунда. Правило Клечковского.
8. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система, её структура.
9. Периодический закон и система в свете теории строения атома. Электронные и химические аналоги.
10. Особенности электронного строения атомов элементов малых и больших периодов. s -, p -, d -, f – элементы. Явление проскока в атомах d - элементов.
11. Понятие энергии ионизации, электронного сродства, электроотрицательности, атомного радиуса. Изменение этих величин по периодической системе.
12. Валентность элементов в теории химической связи.
13. Основные характеристики химической связи – энергия, длина, насыщенность, кратность, полярность. Гибридизация электронных орбиталей. Типы гибридизации.
14. Типы химической связи. Основы метода валентных связей.
15. Ковалентная полярная и неполярная связи. Образование ковалентной связи с позиции метода валентных связей. Донорно – акцепторный и обменный механизмы образования ковалентной связи.
16. Дипольный момент.
17. Ионная связь. Характеристики ионной связи. Механизм образования ионной связи.
18. Металлическая связь теория кристаллического поля. Проводники, полупроводники, диэлектрики.
19. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.
20. Конденсированное состояние вещества (жидкое, мезаморфное, аморфное, кристаллическое).
21. Типы кристаллических решёток. Зависимость физических свойств соединений от типа решётки и связей в ней.
22. Комплексные соединения. Их состав, строение и свойства. Связь в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексных ионов.
23. Термодинамическое описание химических процессов. Понятие внутренней энергии, теплоты и работы. Энтальпия. Первое начало термодинамики.
24. Тепловой эффект химических процессов. Термохимические уравнения. Закон Гесса, следствия из него. Практическое значение определения тепловых эффектов процессов.
25. Энтропия как мера термодинамической вероятности. Изменение энтропии в фазовых превращениях и химических реакциях. Определение энтропии по уравнению Клаузиуса.

26. самопроизвольно протекающие процессы. Изобарно – изотермический потенциал. Энтальпийная и энтропийная составляющие энергии Гиббса.
27. Понятие о физико – химической системе, фазе. Изолированные, закрытые, открытые системы.
28. Скорость реакции. Энергия активации. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
29. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, их концентрации. Закон действующих масс.
30. Кинетика гетерогенных реакций. Реакции нулевого порядка.
31. Понятие катализа. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
32. Обратимые и необратимые реакции. Состояние динамического равновесия. Термодинамическое и кинетическое условия химического равновесия.
33. Влияние внешних факторов на смещение химического равновесия. Правило Ле – Шателье.
34. Явление адсорбции. Механизм адсорбции. Влияние внешних условий на адсорбционное равновесие. Применение адсорбционных процессов в технике и анализе.
35. Поверхностно – активные вещества, их применение.
36. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды.
37. Сплавы металлов. Фазовые переходы металлических сплавов. Основы термического анализа. Диаграммы плавкости сплавов с эвтектикой.
38. Диаграммы плавкости сплавов, образующих твёрдые растворы.
39. Диаграммы плавкости сплавов с интерметаллическими соединениями.
40. Дисперсные системы, их классификация. Истинные растворы. Процесс их образования. Сольватация.
41. Понятие концентрации. Способы выражения концентраций (молярная, нормальная, моляльность, массовая доля, мольная доля, титр).
42. Электролитическая диссоциация, основные положения. Механизм диссоциации соединений с ионной и ковалентной полярной связями.
43. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, её зависимость от различных факторов. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов.
44. Диссоциация воды. Ионное произведение. Водородный показатель. Методы определения pH – среды.
45. Поведение солей в водных растворах. Типы гидролиза.
46. Степень и константа гидролиза. Факторы, влияющие на реакции гидролиза.
47. Жёсткость воды, её измерение. Виды жёсткости. Способы умягчения воды.
48. Окислительно – восстановительные процессы, их сущность. Понятие степени окисления элементов в соединениях. Основные окислители и восстановители.
49. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
50. Металлы. Методы получения, свойства. Поведение металлов в агрессивных средах (вода, кислоты, щёлочи). Термодинамические и кинетические факторы, протекания процессов.
51. Понятие скачка потенциала на границе металл – раствор. Электродный потенциал металла.
52. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
53. Измерение электродных потенциалов. Водородный электрод. Уравнение Нернста.
54. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжения металлов, выводы из него.
55. Понятие электролиза. Анодные и катодные процессы в растворах и расплавах электролитов. Процессы электролиза на инертных и растворимых анодах.
56. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
57. Химические источники тока. Аккумуляторы. Процессы, происходящие при заряде и разряде кислотных и щелочных аккумуляторов. Достоинства и недостатки различных аккумуляторов. Основные параметры, по которым сопоставляются аккумуляторы.

Задания к экзамену по дисциплине «Химия»

ЮГО - ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет МТ

Утверждено на заседании кафедры ФХиХТ

Направления подготовки (специальность)

13.03.02

« » _____ 20__ протокол №

Курс 1

Дисциплина Химия

зав. кафедрой _____

Вариант № 1

1. В 5 моль метана содержится _____ молекул метана. 3 балла
Ответы: 1. 1 2. 5 3. $6 \cdot 10^{23}$ 4. $3 \cdot 10^{24}$
2. Наименьший потенциал ионизации имеет: 3 балла
Ответы: 1. Na 2. Mg 3. K 4. Ca
3. Пространственная конфигурация молекулы CH_4 - 3 балла
Ответы: 1. тригональная пирамида 2. угловая 3. тетраэдрическая 4. Линейная
4. Стандартная теплота образования этана (кДж/моль), участвующего в реакции 3 балла
 $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + 7\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{CO}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$, $\Delta H_{298}^0 = -3119,74$ кДж, равна $(\Delta H_{298}^0(\text{CO}_2(\text{г})) = -393,51$ кДж/моль, $\Delta H_{298}^0(\text{H}_2\text{O}(\text{ж})) = -285,84$ кДж/моль)
Ответы: 1. 84,67; 2. -84,67; 3. 169,34; 4. -169,34
5. Через некоторое время после начала реакции $3\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = 2\text{E}(\text{г})$ концентрации 3 балла
 веществ составили: $[\text{A}] = 0,03$ моль/л, $[\text{B}] = 0,01$ моль/л, $[\text{E}] = 0,008$ моль/л. Каковы исходные концентрации веществ А и В?
Ответы: 1. 0,042 и 0,014 2. 0,054 и 0,018 3. 0,038 и 0,018 4. 0,034 и 0,014
6. Равновесные концентрации водорода, йода и йодоводорода равны соответственно 3 балла
 0,0655, 1,065, 1,87 моль/л. Константа равновесия реакции $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{I}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г})$ равна _____.
Ответы: 1. 256 2. 50 3. 0,02 4. 24
7. Ступенчато диссоциируют вещества: 3 балла
Ответы: 1. $\text{K}_2\text{SO}_4, \text{FeOHCl}$ 3. $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{FeOHCl}$
 2. $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{CH}_3\text{COOH}$ 4. $\text{K}_2\text{SO}_4, \text{CH}_3\text{COOH}$
8. Гидролиз $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ усиливается при добавлении А. H_2SO_4 Б. KOH В. ZnSO_4 3 балла
 Г. Na_2SO_3
Ответы: 1. А, Б, В 2. Б, В, Г 3. А, В 4. Б, Г
9. Соль, при добавлении к раствору которой AgNO_3 осаждается $\frac{1}{3}$ всего 3 балла
 содержащегося в ней хлора, -
Ответы:
 1. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 2. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 3. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 4. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$.
10. Коэффициент, стоящий перед окислителем в реакции $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2$ 3 балла
 + H_2O равен
Ответы: 1. 1; 2. 2; 3. 3 4. 4.
11. Наибольшую ЭДС имеет гальванический элемент, схема которого - это 3 балла
Ответы: 1. $(-)\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (0,001 \text{ M}) || \text{Zn}^{2+} (1 \text{ M}) | \text{Zn} (+)$ 3. $(-)\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Sn}^{2+} | \text{Sn} (+)$
 2. $(-)\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (1 \text{ M}) || \text{Zn}^{2+} (1 \text{ M}) | \text{Zn} (+)$ 4. $(-)\text{Ag} | \text{Ag}^+ || \text{Zn}^{2+} | \text{Zn} (+)$

12. При электролизе водного раствора BaCl_2 на аноде выделяется ... и при этом pH среды в анодном пространстве принимает значения **3 балла**

Ответы: 1. Ba , pH = 7; 2. Cl_2 , pH = 7 3. H_2 , pH > 7 4. O_2 , pH < 7

Экзаменатор _____ Ниязи Ф.Ф.