Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Химия»
направление подготовки бакалавров
08.03.01 «Строительство» (профиль «Автомобильные дороги»)

1.Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия» является формирование у студентов профессионального, логического, химического мышления, способствующего применять полученные знания при решении задач естественнонаучного содержания, возникающих при выполнении профессиональных функций.

2.Задачи изучения дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины:

– изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;

– изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;

– изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;

– ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в производстве строительных материалов, физико-химическими процессами 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 физических процессов, применяемых в строительстве;

– подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин.

3.Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

ОПК-1 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Обучающиеся должны **знать:**

- теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств от их строения;
- основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов;
- основные свойства растворов и других дисперсных систем;
- химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций;
- свойства химических элементов и соединений, составляющих основу строительных материалов;
- основные сведения об идентификации веществ методами химического и физико-химического анализа;
- основные сведения о роли химии в решении экологических проблем.

уметь:

- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин;
- выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;
- адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к процессам в современной строительной индустрии, а также к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

владеть:

- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента, обработки его результатов;
- навыками проведения химических расчетов;
- навыками практического применения законов химии;
- современными методами мониторинга строительных материалов и строительной индустрии.

4.Разделы дисциплины:

Основные химические понятия и законы; основы химической термодинамики; химическая кинетика, катализ; равновесие: химическое и фазовое; строение атома; химическая связь; растворы; окислительно-восстановительные реакции; электрохимические системы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
строительства и архитектуры
(наименование ф-та полностью)
_____ Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство
(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности)

Автомобильные дороги
(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 16 «24» 06 2019 г.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы
к.п.н. _____ Уварова Т.А.

Согласовано: на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства, «29» 08 2019 г. протокол № 1.

и.о. Зав. кафедрой _____ Дубракова К. О.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «26» июня 2020 г.

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 1 «31» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 14 «13» 06 2022 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры ФХиХТ «29» 06 2023 г., протокол № 13

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 03 2024 г., на заседании кафедры ФХиХТ «21» 06 2024 г., протокол № 9

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «31» 03 2025 г., на заседании кафедры ФХиХТ «27» 06 2025 г., протокол № 13

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №8 «24» 02 2026 г., на заседании кафедры ФХиХТ «16» 06 2026 г., протокол № 12

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №_«__»___20_г., на заседании кафедры ФХиХТ « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

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

1.2 Задачи дисциплины

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

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

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

ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК 1.1 Классифицирует выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Владеть:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
		ОПК 1.2 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. **Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры аналитической геометрии и математического анализа в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с использованием математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

		ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. **Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры и математического анализа

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)) основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

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

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	79,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

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

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

6	Окислительно-восстановительные процессы. 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 приборостроении. Методы получения олигомеров и полимеров. Органические материалы и изделия на их основе. Экологический контроль использования полимерных материалов.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	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-1
2	Закономерности протекания химических процессов	4	3		У-1,2,3 МУ-4-6	ЛР 5 РР 6-7	ОПК-1
3	Строение атома	2	-		У-1,2,3 У-5, МУ -8	РР 9-10	ОПК-1
4	Растворы	2	4		У-1,2,3 У-4,6,8 МУ - 7	ЛР 8	ОПК-1
5	Свойства веществ, конструкционных материалов и	2	5,6		У-1,2 У-4,7	ЛР 11 ЛР 12	ОПК-1

	рабочих тел				МУ-3,9		
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-1
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	2	-		У-1,2 У-4,7	РР 15-16	ОПК-1
8	Основные понятия органической химии	2	-		У-1,2 У-4,7	РР 17-18	ОПК-1

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 реакции. Электрохимические системы	14-18 недели	15,85
Итого			79,85

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

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

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

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

Путем разработки:

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

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии

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

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лабораторное занятие по теме: «Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов»	Работа в группах	2
2	Лабораторное занятие по теме: «Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов»	Решение ситуационных задач	2
3	Лекция раздела «Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел»	Составление информационных текстов и ментальных карт	2
3	Лабораторная работа: «Жёсткость воды и способы её устранения»	Лабораторно-исследовательская деятельность	2

4	Лабораторное занятие по теме: «Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах»	Решение контекстных задач	2
5	Лабораторное занятие по теме: «Гальванический элемент. Электролиз»	Решение проблемной задачи	2
Итого лабораторных занятий			10

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК 1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Высшая математика Инженерная и компьютерная графика Физика Химия Механика жидкости и газа Основы технической механики Основы электроники и электроснабжения Теоретическая механика Строительные материалы Строительная механика Учебно-ознакомительная практика		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

ОПК 1	ОПК 1.1: Классифицирует выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** теоретические основы физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. **Уметь:** теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками классификации выбранных физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. **Уметь:** использовать знания о теоретических основах физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками классификации выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Владеть:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.

	ОПК 1.2: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры. **Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с помощью математического аппарата векторной алгебры	**Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии **Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры аналитической геометрии в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с использованием математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	**Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Владеть:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.
	ОПК-1.3: Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать:** уравнения, описывающие некоторые физические процессы. **Уметь:** применять полученные знания о физических процессах в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы.	**Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры. **Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры.	**Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. **Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в основах профессиональной деятельности **Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры и математического анализа

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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные химические понятия и законы.	ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР, РР	1-5 МУ-1 МУ-2	Согласно табл. 7.2
2	Закономерности протекания химических процессов	ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР, РР	1-5 МУ 4-6	Согласно табл. 7.2
3	Растворы	ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР, РР	1-5 МУ-8	Согласно табл. 7.2
4	Строение атома	ОПК-1	Лекция СРС	РР	1-5 МУ-7	Согласно табл. 7.2
5	Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел	ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР	1-5 МУ-3,9	Согласно табл. 7.2
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР	1-5 МУ-10, МУ-12	Согласно табл. 7.2
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	ОПК-1	Лекция СРС	РР	1-30	Согласно табл. 7.2
8	Основные понятия органической химии	ОПК-1	Лекция СРС	Тест	1-5	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

1. Органическая химия изучает

A) Комплексные соединения
B) Соединения углерода и их превращения
C) Соединения азота и их превращения
D) Окислительно-восстановительные процессы
E) Свойства неорганических соединений

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. Длина C≡C связи:
A) 0,134 нм
B) 0,140 нм
C) 0,105 нм
D) 0,154 нм
E) 0,120 нм

4.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

5. Функциональная группа альдегидов называется
A) Гидроксильной
B) Кетоногруппой
C) Карбонильной
D) Аминогруппой
E) Карбоксильной

6. Функциональная группа спиртов называется
A) нитрогруппа
B) аминогруппа
C) гидроксогруппа
D) карбоксил
E) карбонил

7. Русский ученый, впервые получивший каучук
A) Фаворский
B) Маковников
C) Бутлеров
D) Лебедев
E) Зинин

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

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

9. По способам получения полимеры делятся только на
A) натуральные и химические
B) синтетические и искусственные
C) искусственные и химические
D) химические
E) природные

10. Изомеры отличаются друг от друга:
A) Химическим строением
B) Числом атомов углерода и водорода
C) Качественным и количественным составом
D) Общей формулой гомологического ряда
E) Окраской

11. Валентный угол при sp^2 – гибридизации электронных облаков
A) 120^o
B) 105^o
C) $109^o28'$
D) 180^o
E) 107^o

12. Согласно теории «Витализма» органические вещества получают только
A) в промышленности
B) из неорганических веществ
C) при превращении одних органических веществ в другие
D) под влиянием «жизненной силы»
E) в лаборатории

13. Вещества одинакового состава, но различного строения с различными свойствами называют
A) Изотопами
B) Полимерами
C) Изомерами
D) Гомологами
E) Аналогами

14. Ученый, создавший теорию строения органических веществ, основу современной химии
A) Павлов И.П.
B) Берцелиус И.Я.
C) Бутлеров А.М.
D) Бородин А.П.
E) Менделеев Д.И.

15. Волокна – полимеры, которые
A) не могут вытягиваться
B) аморфные и разветвленные
C) имеют высокую твердость

D) располагаются с высокой упорядоченностью
E) не горят

16. Соединения, сходные по химическим свойствам, составу, строению, отличающиеся на группу CH_2 называют
A) Изотопами
B) Углеводородами
C) Гомологами
D) Аналогами
E) Изомерами

17. Группу атомов, определяющих характерные химические свойства данного класса веществ, называют
A) Структурным звеном
B) Гомологической разностью
C) Полимером
D) Радикалом
E) Функциональной группой

18. В отличие от неорганических веществ большинство органических соединений
A) тугоплавки
B) легкоплавки
C) нелетучи
D) электролиты
E) негорючи

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 метода электронно-ионных уравнений (полуреакций)
15. Как рассчитывается эквивалентная масса окислителя и восстановителя? Приведите примеры.
16. Какие свойства проявляют свободные металлы в окислительно-восстановительных реакциях?

Задания расчетной работы по разделу 4 «Строение атома»

ЗАДАНИЕ 1.

Для элементов, приведенных ниже:

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

Для подчеркнутого элемента:

1) изобразите схематически возможные возбужденные состояния атома;
2) опишите состояние формирующего электрона с помощью набора квантовых чисел;
3) на основании строения электронной оболочки атома подчеркнутого элемента, объясните, какие валентности и степени окисления он может проявлять;
4) напишите для него электронные формулы в низшей и высшей степени окисления:

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

ЗАДАНИЕ 2.

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

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

ЗАДАНИЕ 3

В каждой из приведенных пар выберите:

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

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

А: 1) Cu – Cu^{2+}, P – As; 2) He – Li, Be – B; 3) P – S, Na – K.
Б: 1) V^{2+} - 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 – J, 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.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

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

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

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Гидролиз $Al_2(SO_4)_3$ усиливается при добавлении

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

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

Задание в открытой форме:

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

Какой при этом получиться раствор?

_____

Задание на установление правильной последовательности,

Расположите вещества в порядке усиления их основных свойств:

А. гидроксид магния;

Б. гидроксид магния;

В. гидроксид кальция;

Г. гидроксид бериллия;

Д. гидроксид стронция

Задание на установление соответствия:

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

1) NaI
2) $BaCl_2$
3) $AgNO_3$
4) KNO_3

А) H_2
Б) I_2
В) NO
Г) Cl_2
Д) N_2
Е) O_2

Компетентностно-ориентированная задача:

Можно ли использовать ведра и бачки из оцинкованной жести для приготовления известковых побелочных растворов?

Ответ: Цинк – химически активный металл, легко растворяется в кислотах, а при нагревании и в щелочах. Поэтому, в суспензии $Ca(OH)_2$ цинк будет очень медленно растворяться. Кроме того, нужно учитывать, что оцинкованная поверхность бака покрыта тонкой пленкой оксида цинка, который является амфотерным оксидом и может растворяться как в кислотах, так и в щелочах:

$Zn(OH)_2+Ca(OH)_2+H_2O=Ca[Zn(OH)_4]$.

Можно сделать вывод о том, что в присутствии более подходящей емкости можно воспользоваться и оцинкованной жестью, но этот материал не является химически нейтральным по отношению к $Ca(OH)_2$.

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

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

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

- Положение П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 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 –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 743 с.

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

3. Бурыкина О.В. Растворимость и произведение растворимости. Их использование в лабораторной практике [Текст]: учебное пособие / О.В. Бурыкина, В.С. Мальцева, Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 128 с.

4. Бурыкина О.В. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Бурыкина, Н.В. Кувардин. - Курск: ЮЗГУ, 2014. – 266 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Коровин, Н. В. Лабораторные работы по химии [Текст] : учебное пособие / [под ред. Н. В. Коровина]. - М. : Высшая школа, 2001. - 256 с.

6. Дробашева, Т. И. Общая химия [Текст] : учебник / Т. И. Дробашева. - Ростов н/Д. : Феникс, 2004. - 448 с.

7. Вольхин, В. В. Общая химия. Избранные главы [Текст] : учебное пособие / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 384 с.

8. Хомченко, И. Г. Общая химия. Сборник задач и упражнений [Текст] : учебное пособие / И. Г. Хомченко. - М. : Новая волна, 2007. - 256 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических веществ [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2011. – 36 с.

2. Закон эквивалентов и его применение в химических расчетах [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.В. Кувардин, А.В Сазонова. - Курск: ЮЗГУ, 2010. – 20 с.

3. Концентрация растворов и способы её выражения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Бурыкина. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 24 с.

4. Химическая термодинамика [Текст]: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Бурыкина. - Курск: КурскГТУ, 2009. – 42 с.

5. Скорость химических реакций [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Аксенов, О.В. Бурыкина, В.С. Мальцева, Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова, Н.В. Кувардин.- Курск: ЮЗГУ, 2013. – 24 с.

6. Химическое равновесие [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 16 с.

7. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.В.Савенкова.- Курск: ЮЗГУ, 2013. – 22 с.

8. Равновесие в растворах электролитов [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2008. – 33 с.

9. Комплексные соединения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Аксенов, О.В. Бурыкина, В.С. Мальцева. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 24 с.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 20 с.

11. Основы электрохимических процессов. Гальванический элемент. Электролиз [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ф.Ф. Ниязи, Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 26 с.

12. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 22 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» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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

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

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

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного

материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

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

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

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-нённых	заменённых	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
строительства и архитектуры
(наименование ф-та полностью)
_____ Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)
«27» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 15 «30» 06 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы
к.х.н., доцент _____ Лысенко А.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства «31» 08 2021 г. протокол № 1.

зав. кафедрой _____ Дубракова К.О.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 14 «18» 06 2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 14 «18» 06 2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры ФХиХТ «19» 06 2023 г., протокол № 13

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «27» 03 2024 г., на заседании кафедры ФХиХТ «21» 06 2024 г., протокол № 9

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «31» 03 2025 г., на заседании кафедры ФХиХТ «24» 06 2025 г., протокол № 13

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №8 «24» 02 2026 г., на заседании кафедры ФХиХТ «16» 06 2026 г., протокол № 12

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.03.01 Строительство, одобренного Ученым советом университета протокол №_«__»___20_г., на заседании кафедры ФХиХТ « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

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

1.2 Задачи дисциплины

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

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК 1.1 Классифицирует выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
		ОПК 1.2 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. **Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры аналитической геометрии и математического анализа в основах профессиональной деятельности **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с использованием математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

		ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. **Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в основах профессиональной деятельности **Владеть(или Иметь опыт деятельности):** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры и математического анализа

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули»)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Автомобильные дороги». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

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

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	19,15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	10
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	115,85
Контроль (подготовка к экзамену)	9

Виды учебной работы	Всего, часов
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	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	Основные понятия и законы химии. Использование их в расчетах. Химическая система. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Изменение энергии Гиббса системы как критерий самопроизвольных процессов в закрытых системах.
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	Скорость химических реакций. Методы ее наблюдения и измерения. Факторы, определяющие скорость реакции. Зависимость от природы компонентов, их фазового состояния, концентрации, температуры. Энергия активации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Термодинамическое равновесие - неустойчивое, метастабильное, стабильное. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции, ее связь со стандартной свободной энергией реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
3	Строение атома. Химическая связь	Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомныхорбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева с позиций квантово-механической теории строения атома. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, закономерности в изменении их величин. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи и механизмы образования. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость. Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы. Комплексные соединения, их состав, строение и свойства. Особенности строения органических соединений. Методы получения ВМС. Основные полимерные материалы.
4	Растворы	Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ. Основные понятия аналитической химии. Качественные реакции на основные ионы. Жёсткость воды и способы умягчения воды.
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	Окислительно-восстановительные реакции, их сущность. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и метода ионно-электронного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах. Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз. Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза. Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Коррозия в естественных условиях.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		Защита от коррозии. Основные факторы рационального конструирования. Легирование металлических материалов. Электрохимическая защита. Защитные покрытия: виды, методы нанесения и области применения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

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

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	4
2	Окислительно-восстановительные реакции	6
Итого		10

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	25

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	25
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	14-18 недели	15,85
Итого			115,85

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

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

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

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

Путем разработки:

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

типографией университета:

-помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы

6. Образовательные технологии

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	Лекция «Основные химические понятия и законы»	Лекция-визуализация	2
2	Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»	Работа в группах	2
3	Лабораторная работа «Равновесия в растворах электролитов»	Работа в группах	2
Итого:			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, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК 1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Высшая математика Инженерная и компьютерная графика Физика Химия Механика жидкости и газа Основы технической механики Основы электроники и электроснабжения Теоретическая механика Строительные материалы Строительная механика Учебно-ознакомительная практика		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной 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/ 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

ОПК 1/ начальный, основной	ОПК 1.1: Классифицирует выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** теоретические основы физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. **Уметь:** теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками классификации выбранных физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. **Уметь:** использовать знания о теоретических основах физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками классификации выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	**Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.

	ОПК 1.2: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	**Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры. **Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с помощью математического аппарата векторной алгебры	**Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии **Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры аналитической геометрии в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с использованием математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	**Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.

	ОПК-1.3: Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	**Знать:** уравнения, описывающие некоторые физические процессы. **Уметь:** применять полученные знания о физических процессах в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы.	**Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры. **Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры.	**Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. **Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в основах профессиональной деятельности **Владеть** *(или **Иметь опыт деятельности)*:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры и математического анализа

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-1	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
2.	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	ОПК-1	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2
3.	Строение атома. Химическая связь	ОПК-1	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл.7.2

№ 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
4.	Растворы	ОПК-1	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-1	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	ОПК-1	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-2	Согласно табл.7.2
				РР	УП - 3	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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 A и B. Изменением каких факторов (P, C) 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 $0{,}05^0$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 анодах): K_2SO_4; $NiCl_2$. При электролизе какого из предложенных вам веществ выделяется кислород? Сколько кислорода выделится при электролизе током силой 30 А в течение 1,5 часов?

141. Определите тип коррозии. Составьте уравнения процессов, протекающих в каждом из случаев, и схему коррозионного элемента для случая электрохимической коррозии. а) Шероховатая железная пластинка в среде газообразного хлора при T>573 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.

Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Равновесие на границе металл-электролит, образование двойного электрического слоя. Понятие об электродном потенциале металла.
2. Стандартные потенциалы металлических электродов. Водородный электрод.
3. Ряд напряжения металлов. Понятие о восстановительной активности металлов в растворах.
4. Принцип работы гальванического элемента. Катодные и анодные процессы.
5. Зависимость электродного потенциала от концентрации ионов металла и температуры. Уравнение Нернста.
6. Зависимость величины потенциала водородного электрода от pH раствора.
7. Понятие концентрационных гальванических элементов.
8. Электродвижущая сила гальванического элемента. Способы её определения.
9. Сущность электролиза. Электролиз расплавов электролитов.
10. Закономерности протекания электролиза растворов электролитов.
11. Особенность процессов, протекающих при электролизе растворов на растворимом аноде.
12. Составление схем электролиза (катодные и анодные процессы при нерастворимых и растворимых анодах).
13. Законы Фарадея, их использование для количественных расчётов.

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 $Al_2(SO_4)_3$ 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) $Cu(OH)_2$;	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

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, Т. Г. Введение в общую химию : учебник / Т. Г. Лупейко ; Южный федеральный университет, Химический факультет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2010. – 232 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121 (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 743 с. - Текст : непосредственный.

3. Савенкова, И. В. Химия : 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. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

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

5. Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 352 с. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98339 (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / под ред. Н. В. Коровина. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 255 с. - Текст : непосредственный.

7. Грибанова, О. В. Общая и неорганическая химия: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания / О. В. Грибанова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 191 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271508 (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Равновесия в растворах электролитов : методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы для студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, кафедра химии ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 35 с. : табл. - Текст : электронный.
2. 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. : ил. - Библиогр.: с. 4. - 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 выработки 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 немыслима 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, аквадистилятор ДЭ-4, pH метр / иономерМультитест ИПЛ 101, pH метр иономер «Анализатор жидкости», pH метр / ионометрМультитест 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 такжесурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает 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, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).