

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 08.10.2024 13:28:09

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd821b436c5da6295d08a8697ed032cc54a0852a9c68121

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия»

### Цель преподавания дисциплины

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

### Задачи изучения дисциплины

Задачи курса состоят в:

- изучении химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации; энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций; закономерностей протекания электрохимических процессов; физико-химических свойств материалов, применяемых в машиностроении, 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 машиностроении;

- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать формулировки основных понятий и законов химии, общие закономерности химических и физических процессов, основные математические методы решения широкого круга задач; определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи; основную информацию для решения поставленной задачи;

уметь правильно и технически грамотно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие; правильно и технически грамотно определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности.

владеть простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих. решаемой; навыками определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи; навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

У обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

### Разделы дисциплины

1. Введение. Основные химические понятия и законы
2. Закономерности протекания химических процессов
3. Строение атома
4. Растворы
5. Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел. используемых в строительстве
6. Окислительно- восстановительные процессы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.Н. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение

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

Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2022

*М.И.С.*

13

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специальность, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 28 февраля 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 14 от 10.01.2022 г.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ

Кувардин И.В.

Разработчик программы

Савенкова И. В.

Согласовано: на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования от 01.02.2022 г. протокол № 10

Зав. кафедрой

Ченнычелов С.А.

Директор научной библиотеки

Макаренская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 28 февраля 2022 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 от 06.02.2022 г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 24 февраля 2024 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 9 от 26.06.2024 г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 24 февраля 2025 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 от 27.06.2025 г.

Зав. кафедрой



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

**1.1 Цель дисциплины**

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

**1.2 Задачи дисциплины**

- изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;
- изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;
- изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;
- ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в машиностроении, 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 машиностроении;
- 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		

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p><b>Знать:</b> формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих, решаемой задачи.</p>
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<p><b>Знать:</b> определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи</p>
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<p><b>Знать:</b> основную информацию для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>



ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные понятия законы химии, общие закономерности химических и физических процессов. <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности
-------	--	---	--

## 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) 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». 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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен



**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
	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 неустойчивости. 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).
	Растворы	Последовательность заполнения МО в двухатомных молекулах. Типы взаимодействия молекул. Комплементарность. Конденсированное состояние, его особенности. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы.



4		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 и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4			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	УК-1 ОПК-1
2	Закономерности протекания химических процессов	4	3		У-1,2,3 МУ-4-6	ЛР 5 РР 6-7	УК-1 ОПК-1
3	Строение атома	2	-		У-1,2,3 У-5, МУ -8	РР 9-10	УК-1 ОПК-1
4	Растворы	2	4		У-1,2,3 У-4,6,8 МУ - 7	ЛР 8	УК-1 ОПК-1
5	Свойства веществ, конструктивных материалов и рабочих тел	2	5,6		У-1,2 У-4,7 МУ-3,9	ЛР 11 ЛР 12	УК-1 ОПК-1
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	2	7-8		У-1,2,3 У-6,7 МУ-10, МУ-12	ЛР 13 ЛР 14	УК-1 ОПК-1
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	2	-		У-1,2 У-4,7	РР 15-16	УК-1 ОПК-1
8	Основные понятия органической химии	2	-		У-1,2 У-4,7	РР 17-18	УК-1 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	15
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	3-5 недели	15
3	Строение атома. Химическая связь	6-9 недели	15
4	Растворы	10-13 недели	15
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	14-18 недели	11,9
Итого			71,9

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения 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.

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 дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математика, физика, химия, информатика,	Правовые основы профессиональной деятельности, математическое моделирование в машиностроении, основы инженерного творчества, оценка конкурентоспособности в машиностроении, методы	Защита интеллектуальной собственности, теория автоматического управления, производственная преддипломная практика, подготовка к процедуре и защита выпускной



		оценки технического уровня в машиностроении, управление процессами и системами в машиностроении, производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	квалификационной работы.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	Физика, химия, материаловедение. Технология конструкционных материалов, учебно-ознакомительная практика	Электротехника и электроника, процессы и операции формообразования	Подготовка к процедуре 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 и/ этап (указывает ся 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



УК-1	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p><b>Знать:</b> формулировки некоторых понятий и законов химии</p> <p><b>Уметь:</b> частично проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> некоторыми методами анализа, решаемой задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> формулировки основных понятий и законов химии,</p> <p><b>Уметь:</b> правильно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих, решаемой задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих, решаемой задачи.</p>
------	---	---	---	--

	<p>УК-1.2</p> <p>Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> частичную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно определять информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими навыками определения требуемой для решения поставленной задачи</p>		
			<p><b>Знать:</b> определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно определять информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> основными навыками определения информации, требуемой для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи</p>



	<p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p><b>Знать:</b> некоторую основную информацию для решения поставленной задачи <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск частичной информации для решения поставленной задачи <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска частичной информации для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> основную информацию для решения поставленной задачи <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска информации для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> основную информацию для решения поставленной задачи <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>
	<p>ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые понятия и законы химии, <b>Уметь:</b> применять некоторые естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> частичными навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и законы химии, <b>Уметь:</b> частично применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и законы химии, общие закономерности химических и физических процессов. <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> основными навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности</p>



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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные химические понятия и законы.	УК-1 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	УК-1 ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР, РР	1-5 МУ 4-6	Согласно табл. 7.2
3	Растворы	УК-1 ОПК-1	Лекция Лабораторная работа СРС	контрольные вопросы к ЛР, РР	1-5 МУ-8	Согласно табл. 7.2
4	Строение атома	УК-1 ОПК-1	Лекция СРС	РР	1-5 МУ-7	Согласно табл. 7.2
5	Свойства веществ, конструктивных материалов и рабочих тел	УК-1 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	УК-1 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	УК-1 ОПК-1	Лекция СРС	РР	1-30	Согласно табл. 7.2
8	Основные понятия органической химии	УК-1 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  $C \equiv C$  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) Кетонгруппой
- C) Карбонильной
- D) Аминогруппой
- E) Карбоксильной

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

1. Дайте понятие степени окисления (с. о.)

2. Как определить с.о. для элементов, входящих в состав молекул или сложных ионов? Приведите примеры.

3. Какие реакции относятся к окислительно-восстановительным реакциям?

4. Дайте понятие процессов окисления и восстановления. Приведите примеры.

5. Что называется окислителем? Какие элементы или их соединения с точки зрения строения электронной оболочки атома проявляют окислительные свойства? Где в ПСЭ располагаются такие элементы?

6. Что называется восстановителем? Какие элементы или их соединения с точки зрения строения электронной оболочки атома проявляют восстановительные свойства? Где в ПСЭ располагаются такие элементы?

7. Дайте понятие окислительно-восстановительной двойственности.

8. Что происходит с окислителем и восстановителем во время окислительно-восстановительных процессов?

9. Какие окислительно-восстановительные реакции можно отнести к реакциям межмолекулярного окисления-восстановления? Приведите примеры.



10. Какие окислительно-восстановительные реакции можно отнести к реакциям внутримолекулярного окисления-восстановления? Приведите примеры.
11. Какие окислительно-восстановительные реакции относятся к реакциям диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления)? Приведите примеры.
12. Какой баланс должен выдерживаться в окислительно-восстановительных реакциях? Как это достигается?
13. Дайте понятие методу электронных уравнений.
14. Дайте понятие методу электронно-ионных уравнений (полуреакций)
15. Как рассчитывается эквивалентная масса окислителя и восстановителя? Приведите примеры.
16. Какие свойства проявляют свободные металлы в окислительно-восстановительных реакциях?

Задания расчетной работы по разделу 4 «Строение атома»

#### ЗАДАНИЕ 1.

Для элементов, приведенных ниже:

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

Для подчеркнутого элемента:

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

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

#### ЗАДАНИЕ 2.

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

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

#### ЗАДАНИЕ 3

В каждой из приведенных пар выберите:

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

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

- А: 1)  $\text{Cu} - \text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{P} - \text{As}$ ; 2)  $\text{He} - \text{Li}$ ,  $\text{Be} - \text{B}$ ; 3)  $\text{P} - \text{S}$ ,  $\text{Na} - \text{K}$ .
- Б: 1)  $\text{V}^{2+} - \text{V}^{3+}$ ,  $\text{B} - \text{C}$ ; 2)  $\text{V} - \text{Nb}$ ,  $\text{Mo} - \text{W}$ ; 3)  $\text{Mg} - \text{Cl}$ ,  $\text{F} - \text{J}$ .
- В: 1)  $\text{S} - \text{S}^{2-}$ ,  $\text{Zr} - \text{Hf}$ ; 2)  $\text{Cl} - \text{Br}$ ,  $\text{P} - \text{S}$ ; 3)  $\text{Li} - \text{O}$ ,  $\text{Ca} - \text{Ba}$ .
- Г: 1)  $\text{Zn} - \text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Li} - \text{Rb}$ ; 2)  $\text{Al} - \text{Na}$ ,  $\text{K} - \text{Cs}$ ; 3)  $\text{Be} - \text{C}$ ,  $\text{Se} - \text{S}$ .



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.

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

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

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

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

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

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

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

А.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     Б.  $\text{KOH}$     В.  $\text{ZnSO}_4$     Г.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

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

Задание в открытой форме:

Количественно растворимость вещества определяет максимальное число граммов вещества, которое растворяется в 100г воды при данной температуре.  
Какой при этом получится раствор?



Задание на установление правильной последовательности,  
Расположите вещества в порядке усиления их основных свойств:

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

--	--	--	--	--

Задание на установление соответствия:

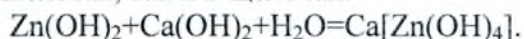
Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора:

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1) NaI               | А) H <sub>2</sub>  |
| 2) BaCl <sub>2</sub> | Б) I <sub>2</sub>  |
| 3) AgNO <sub>3</sub> | В) NO              |
| 4) KNO <sub>3</sub>  | Г) Cl <sub>2</sub> |
|                      | Д) N <sub>2</sub>  |
|                      | Е) O <sub>2</sub>  |

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)<sub>2</sub> 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:



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)<sub>2</sub>.

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.	2	Выполнил, оформил	4	Выполнил,



Поведение металлов в агрессивных средах"		отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%		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. Лупейко, Т. Г. Введение в общую химию : учебник / Т. Г. Лупейко. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121> (дата обращения 17.01.2022) . - 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. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 352 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98339> (дата обращения 06.10.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

6. Суворов, А. В. Общая химия: учебник / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 6-е изд. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 624 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264> (дата обращения 06.10.2022) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

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

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

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

4. Химическая термодинамика : методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ / Курский государственный технический университет, Кафедра общей и неорганической химии ; сост. О. В.Бурыкина. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 42 с. - Текст : непосредственный.

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

6. Химическое равновесие: методические указания по дисциплине "Химия" для студентов нехимических специальностей / Курский государственный технический университет, Кафедра химии; ЮЗГУ ; сост. И. В. Савенкова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 16 с. - Библиогр.: с. 3. - Текст : электронный.

7. Равновесия в растворах электролитов: методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы для студентов технических специальностей / Курский государственный технический университет, Кафедра "Химия"; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск: КурскГТУ, 2008. - 33 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

8. Комплексные соединения: методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам "Химия", "Общая и неорганическая химия" для студентов химического и нехимического профиля / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; сост.: В. С. Аксенов, В. С. Мальцева, О. В. Бурыкина. - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 24 с. : табл. - Текст : электронный.

9. 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.



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

11. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии : методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов технических специальностей / Юго-Западный государственный университет, Кафедра химии ; сост. : И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 22 с.: табл. - Библиогр.: с. 3. - Текст: электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно –технические журналы в библиотеке университета:

Химия и жизнь

Журнал общей химии

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

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

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

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

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

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

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

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку



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

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости



осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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



# 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	замене нных	аннулир ованных	новых			

7. Электрохимические системы
8. Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа
9. Основные понятия органической химии



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение

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

Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

*Рем*

13

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специальность, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от 28 февраля 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 14 от 10.01.2022 г.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ

Кувардин И.В.

Разработчик программы

Савенкова И. В.

Согласовано: на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования от 01.02.2022 г. протокол № 10

Зав. кафедрой

Ченнычелов С.А.

Директор научной библиотеки

Макаренская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 28 февраля 2022 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 от 06.02.2022 г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 24 февраля 2024 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 9 от 26.06.2024 г.

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направление (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 24 февраля 2025 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 от 27.06.2025 г.

Зав. кафедрой



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

**1.1 Цель дисциплины**

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

**1.2 Задачи дисциплины**

- изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;
- изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;
- изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;
- ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в машиностроении, 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 машиностроении;
- 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		



УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p><b>Знать:</b> формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих, решаемой задачи.</p>
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	<p><b>Знать:</b> определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи</p>
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<p><b>Знать:</b> основную информацию для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>



ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные понятия законы химии, общие закономерности химических и физических процессов. <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности
-------	--	---	--

## 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) 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль, специализация) «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств». 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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен



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

**4.1 Содержание дисциплины**

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	Основные понятия и законы химии. Использование их в расчетах. Химическая система. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Изменение энергии Гиббса системы как критерий самопроизвольных процессов в закрытых системах.
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	Скорость химических реакций. Методы ее наблюдения и измерения. Факторы, определяющие скорость реакции. Зависимость от природы компонентов, их фазового состояния, концентрации, температуры. Энергия активации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Термодинамическое равновесие - неустойчивое, метастабильное, стабильное. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции, ее связь со стандартной свободной энергией реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.
3	Строение атома. Химическая связь	Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева с позиций квантово-механической теории строения атома. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, закономерности в изменении их величин. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи и механизмы образования. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость. Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы. Комплексные соединения, их состав, строение и свойства. Особенности строения органических соединений. Методы получения ВМС. Основные полимерные материалы.
4	Растворы	Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Водные



		<p>растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства.</p> <p>Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза.</p> <p>Кислотно-основные свойства веществ.</p> <p>Основные понятия аналитической химии. Качественные реакции на основные ионы. Жёсткость воды и способы умягчения воды.</p>
5	<p>Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Электрохимические системы</p>	<p>Окислительно-восстановительные реакции, их сущность. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и метода ионно-электронного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах.</p> <p>Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение 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.</p> <p>Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Коррозия в естественных условиях. Защита от коррозии. Основные факторы рационального конструирования. Легирование металлических материалов. Электрохимическая защита. Защитные покрытия: виды, методы нанесения и области применения.</p>

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	-	-	-	У-1-5 УП-3	РР2-18	УК-1 ОПК-1
2	Химическая кинетика, катализ.	2	-	-	У-1-5	РР2-18	УК-1



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

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	1-2 недели	18
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	3-5 недели	20
3	Строение атома. Химическая связь	6-9 недели	19
4	Растворы	10-13 недели	19
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	14-18 недели	19,9
Итого			95,9

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения 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.

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 дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математика, физика, химия, информатика,	Правовые основы профессиональной деятельности, математическое моделирование в машиностроении, основы инженерного творчества, оценка конкурентоспособности в машиностроении, методы оценки технического уровня в машиностроении, управление процессами и системами в машиностроении, производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Защита интеллектуальной собственности, теория автоматического управления, производственная преддипломная практика, подготовка к процедуре и защита выпускной квалификационной работы.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	Физика, химия, материаловедение. Технология конструкционных материалов, учебно-ознакомительная практика	Электротехника и электроника, процессы и операции формообразования	Подготовка к процедуре 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 и/ этап (указывает ся 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
УК-1	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Знать:</b> формулировки некоторых понятий и законов химии <b>Уметь:</b> частично проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> некоторыми методами анализа, решаемой задачи.	<b>Знать:</b> формулировки основных понятий и законов химии, <b>Уметь:</b> правильно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих, решаемой задачи.	<b>Знать:</b> формулировки основных понятий и законов химии, основные математические методы решения широкого круга задач. <b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно проанализировать конкретную задачу в рассматриваемой области и выделить ее базовые составляющие; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими методами анализа, способами выделения базовых составляющих, решаемой задачи.



	<p>УК-1.2</p> <p>Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> частичную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно определять информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> простейшими навыками определения требуемой для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно определять информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> основными навыками определения информации, требуемой для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> определенную информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Уметь:</b> правильно и технически грамотно определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками определения и ранжирования информации, требуемой для решения поставленной задачи</p>
--	---	--	---	--



	<p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p><b>Знать:</b> некоторую основную информацию для решения поставленной задачи <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск частичной информации для решения поставленной задачи <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска частичной информации для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> основную информацию для решения поставленной задачи <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска информации для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b> основную информацию для решения поставленной задачи <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>
	<p>ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> некоторые понятия и законы химии, <b>Уметь:</b> применять некоторые естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> частичными навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и законы химии, <b>Уметь:</b> частично применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и законы химии, общие закономерности химических и физических процессов. <b>Уметь:</b> применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> основными навыками применения естественнонаучных знаний в профессиональной деятельности</p>



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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики	УК-1 ОПК-1	СРС	РР	УП - 3	Согласно табл. 7.2
2	Химическая кинетика, катализ. Равновесие: химическое и фазовое	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл. 7.2
3	Строение атома. Химическая связь	УК-1 ОПК-1	Лекция, СРС	РР	УП - 3	Согласно табл. 7.2
4	Растворы	УК-1 ОПК-1	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе; РР	МУ-1 УП - 3	Согласно табл. 7.2
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы	УК-1 ОПК-1	Лабораторная работа, СРС	Контрольные вопросы к лабораторной работе; РР	МУ-2 УП - 3	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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 А и В. Изменением каких факторов (Р, С) можно сместить химическое равновесие данной системы вправо? Дайте обоснованный ответ.
61. Сколько граммов глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  следует растворить в 260 г воды для получения раствора, температура кипения которого превышает температуру кипения чистого растворителя на  $0,05^{\circ}C$ ?
81. Какие из солей  $FeSO_4$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $KCl$  подвергаются гидролизу? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей по 1-ой ступени. Какое значение  $pH$  ( $> 7$   $<$ ) имеют растворы этих солей?
101. Вода содержит 0,12 г  $MgSO_4$  и 0,243 г  $Ca(HCO_3)_2$  на 1 литр. Определить общую жёсткость воды. Привести реакции фосфатного метода умягчения воды, содержащей данные соли.
121. Составьте схемы электролиза растворов веществ (на угольных 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.



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

--	--	--	--	--

Задание на установление соответствия:

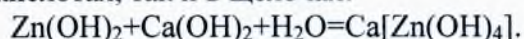
Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора:

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1) NaI               | А) H <sub>2</sub>  |
| 2) BaCl <sub>2</sub> | Б) I <sub>2</sub>  |
| 3) AgNO <sub>3</sub> | В) NO              |
| 4) KNO <sub>3</sub>  | Г) Cl <sub>2</sub> |
|                      | Д) N <sub>2</sub>  |
|                      | Е) O <sub>2</sub>  |

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)<sub>2</sub> 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:



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)<sub>2</sub>.

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

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

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

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

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

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



Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа «Равновесия в растворах электролитов»	0	Выполнена, подготовлен отчет, «не защищена»	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 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 8.1. Основная литература

1. Лупейко, Т. Г. Введение в общую химию : учебник / Т. Г. Лупейко. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121> (дата обращения 17.01.2022) . - 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. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 352 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98339> (дата обращения 06.10.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

6. Суворов, А. В. Общая химия: учебник / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 6-е изд. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 624 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264> (дата обращения 06.10.2022) . - 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» 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 в лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.

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



цифровой, колориметр фотоэлектрический однолучевой КФО-УХЛ4.2, Прибор ОХ-12К (колориметр).

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

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

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

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

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



**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	заменё нных	аннулир ованных	новых			



7. Электрохимические системы
8. Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа
9. Основные понятия органической химии