

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 15.02.2024 14:57:38

Уникальный программный ключ:

efd3ecd8bd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия»

### Цель преподавания дисциплины

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

### Задачи преподавания дисциплины

- приобретение знаний теоретических основ протекания химических процессов, их механизмы и способы влияния на них; о дисперсных системах и растворах и процессах, протекающих в них;
- изучить классификацию, номенклатуру и свойства неорганических и органических веществ;
- сформировать у студентов представления об основных методах анализа.
- изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;
- изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;
- изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;
- ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в 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 и робототехнике;
- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

## Разделы дисциплины

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.

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. Основной закон химической кинетики. Константа скорости реакции. Факторы, определяющие скорость реакции. Энергия активации.

Катализ и его виды. Термодинамическое равновесие - неустойчивое, метастабильное, стабильное. Константа равновесия химической реакции, ее связь со стандартной свободной энергией реакции. Условия равновесного сосуществования фаз. Обратимые и необратимые химические реакции. Установление химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье - Брауна. Химические нестабильности. Колебательные реакции. Стационарное неравновесное состояние. Ассиметрическая устойчивость. Нарушение временной и пространственной симметрии системы. Диссипативные структуры, крупномасштабные корреляции. Убыль энтропии системы. Бистабильность. Бифуркации. Нелинейность неравновесных систем.

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.

Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Уравнения Де Бройля, Шредингера. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов и их соединений. Периодический закон как основа неорганической химии, его философское значение.

Химическая связь. Метод валентных связей. Основные характеристики химической связи. Типы химической связи и механизмы образования. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Строение простейших молекул. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Последовательность заполнения МО в двухатомных молекулах. Типы взаимодействия молекул. Комплементарность. Конденсированное состояние, его особенности. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы.

Зонная структура веществ, использование в приборостроительных технологиях. Собственная и примесная проводимость. Внутренняя структура воды и её изменения при фазовых превращениях. Физико-химические, теплофизические и химические свойства воды. Жёсткость воды и способы умягчения воды. Комплексные соединения, их состав, строение и свойства.

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. 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.

Полимеры как конструкционные материалы в приборостроении. Методы получения олигомеров и полимеров. Органические материалы и изделия на их основе. Экологический контроль использования полимерных материалов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан факультета  
естественно-научного  
(наименование факультета полностью)

 П.А. РЯПОЛОВ  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.03.06

шифр согласно ФГОС

Мехатроника и робототехника

и наименование направления подготовки (специальности)

Сервисная роботехника

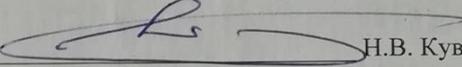
наименование профиля, специализации или магистерской программы

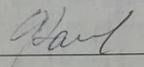
Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

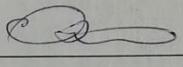
Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» марта 2018 г.

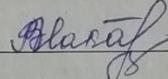
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры Фундаментальной химии и химической технологии, «29» 08 2018 г протокол № 1.

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

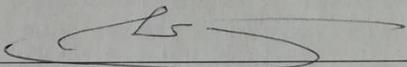
Разработчик программы к.х.н., доцент  Е.А. Фатьянова

Согласовано: на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники, «31» 08 2018 г. протокол № 1.

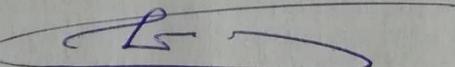
Зав. кафедрой  Яцун С.Ф.

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного ученым советом университета протокол № 4 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ «24» 06 2019 г протокол № 16.

Зав. кафедрой ФХ и ХТ 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного ученым советом университета протокол № 4 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ «26» 06 2020 г протокол № 13.

Зав. кафедрой ФХ и ХТ 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ « » 201 г протокол №

Зав. кафедрой ФХ и ХТ \_\_\_\_\_

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

### **1.1 Цель дисциплины**

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

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения учебной дисциплины являются:

- приобретение знаний теоретических основ протекания химических процессов, их механизмы и способы влияния на них; о дисперсных системах и растворах и процессах, протекающих в них;
- изучить классификацию, номенклатуру и свойства неорганических и органических веществ;
- сформировать у студентов представления об основных методах анализа.
- изучение химических систем и строение вещества на разных уровнях его организации;
- изучение энергетики химических процессов, реакционной способности веществ, закономерностей протекания химических реакций;
- изучение закономерностей протекания электрохимических процессов;
- ознакомление с физико-химическими свойствами материалов, применяемых в 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 и робототехнике;
- подготовка студентов к успешному усвоению последующих дисциплин.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны

**Знать:-** основные положения, законы и методы естественных наук и математики.

**Уметь:-** использовать знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

**Владеть:** навыками понимания адекватной современному уровню знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В процессе изучения дисциплины «Химия» происходит формирование следующих общеобразовательных и профессиональных компетенций:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1).

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Химия» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.07 базовой части учебного плана направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника, изучаемую 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 зачетных единиц (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)	54,1
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	
в том числе:	0
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

### **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	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. Химические нестабильности.
3	Строение вещества	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. Конденсированное состояние, его особенности. Типы кристаллических решеток. Реальные кристаллы.
4	Растворы	Компонент. Фаза. Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Способы выражения растворов. Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Электролитическая диссоциация, ее виды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза.

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

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр			
1	2	3	4		5	6	7
1	Введение. Основные химические понятия и законы.	2	1-2		У-1,2,3 МУ- 1 МУ- 2	ЗЛР 2 ИЗ3-4	ОПК-1
2	Закономерности протекания химических процессов	4	3		У-1,2,3 МУ-4-6	ЗЛР 5 ИЗ 6-7	ОПК-1

3	Растворы	6	4		У-1,2,3 У-5 МУ – 8	ЗЛР 8	ОПК-1
4	Строение вещества	6	-		У-1,2,3 У-4,6 МУ – 7	ИЗ 9-10	ОПК-1
5	Свойства важнейших простых и сложных веществ, конструкционных материалов и рабочих тел	2	5,6		У-1,2 У-4,7 МУ-3,9	ЗЛР 11 ЗЛР 12	ОПК-1
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	6	7-8		У-1,2,3 У-6,7 МУ – 10, МУ – 12	ЗЛР 13 ЗЛР 14	ОПК-1
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	2	-		У-1,2 У-4,7	С15-16	ОПК-1
8	Основные понятия органической химии	2	-		У-1,2 У-4,7	С17-18	ОПК-1

С – собеседование, ЗЛР – защита лабораторной работы, ИЗ – индивидуальное задание

#### 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	Вводное занятие. Ознакомление студентов с правилами работы в лаборатории и техники безопасности. Основные законы и понятия химии	2
2	Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов	2
3	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
4	Равновесия в растворах электролитов	2
5	Комплексные соединения	2
6	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах	2
7	Электрохимические процессы	2
8	Коррозия металлов	4
Итого		18

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (тема) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Основные химические понятия и законы	1,2 недели	4

2	Закономерности протекания химических процессов	3-8 недели	11
3	Растворы	9,10 недели	6
4	Строение вещества	11,12 недели	7
5	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	13,14 недели	8,9
6	Свойства важнейших простых и сложных веществ, конструкционных материалов и рабочих тел, используемых в приборостроительной технологии	15,16 недели	5
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	17 недели	5
8	Основные понятия органической химии	18 неделя	7
Итого			53,9

## 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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

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

*библиотекой университета:*

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

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки: методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов; заданий для самостоятельной работы; тем докладов; вопросов к экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

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

## 6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367 по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и роботехника» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 29,6 процентов от аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Химическая термодинамика	Лекция-визуализация	2
2	Строение вещества	Лекция - беседа	2
Итого лекционных занятий			4
1	Лабораторная занятие по теме: «Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов».	Работа в группах	2
2	Лабораторная занятие по теме: «Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов»	Решение ситуационных задач	2
3	Лабораторное занятие по теме: «Равновесия в растворах электролитов»	Работа в группах	2
4	Лабораторное занятие по теме: «Жёсткость воды и способы её устранения»	Мастер - класс	2
5	Лабораторное занятие по теме: «Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах»	Решение ситуационных задач	2
6	Лабораторное занятие по теме: «Гальванический элемент. Электролиз»	Решение проблемной задачи	2
Итого лабораторных занятий			12
Итого			16

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)	Математика Физика		
	Химия Теоретическая механика Динамика механических систем Технология конструкционных материалов. Материаловедение	Прикладная механика Электротехника	

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

	Критерии и шкала оценивания компетенций
--	---

Код компетенции (или ее части)	Показатели оценивания компетенций	Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-1/ начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН установленных в п.13 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p><b>Знать:</b> фрагментарные знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p><b>Уметь:</b> частичное умение использовать знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p><b>Владеть:</b> фрагментарные навыки понимания адекватную современному уровню знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p><b>Знать:</b> общие знания и представления об основных положениях, законах и методах естественных наук и математики.</p> <p><b>Уметь:</b> не всегда достаточно успешное умение использовать знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p><b>Владеть:</b> в целом успешное, но не всегда правильное понимание адекватную современному уровню знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p><b>Знать:</b> сформированные систематические знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное умение использовать знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p><b>Владеть:</b> успешное и систематическое применение навыков понимания адекватную современному уровню знаний научной картины мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</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 образовательной программы**

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал
				наименование	№№ заданий	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
1	Введение. Основные химические понятия	ОПК-1	Лекция	Тест Домашнее	1-5 МУ- 1	Согласно табл. 7.2

	и законы.		Практические занятия СРС	задание	МУ- 2	
2	Закономерности протекания химических процессов	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	Тест Домашнее задание	1-5 МУ-3 -5	Согласно табл. 7.2
3	Растворы	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	Тест Домашнее задание	1-5 МУ – 8, 9	Согласно табл. 7.2
4	Строение вещества	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	Тест Домашнее задание	1-5 МУ – 6, МУ - 7	Согласно табл. 7.2
5	Свойства важнейших простых и сложных веществ, конструкционных материалов и рабочих тел, используемых в приборостроительной технологии	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	Тест	1-5	Согласно табл. 7.2
6	Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	Тест Домашнее задание	1-5 МУ- 11, МУ - 12	Согласно табл. 7.2
7	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	контрольная задача	1-3	Согласно табл. 7.2
8	Основные понятия органической химии	ОПК-1	Лекция Практические занятия СРС	Тест	1-5	Согласно табл. 7.2

### Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест для защиты лабораторной работы «Равновесия в растворах электролитов»

1. Не подвергаются гидролизу соли, образованные

**ОТВЕТ:** 1) сильным основанием и слабой кислотой    2) слабым основанием и сильной кислотой  
3) сильным основанием и сильной кислотой    4) слабым основанием и слабой кислотой

2. Основными продуктами, образующимися при гидролизе сульфита натрия, являются вещества, имеющие формулы (привести уравнение гидролиза данной соли):

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  и  $\text{NaOH}$     2)  $\text{NaHSO}_3$  и  $\text{NaOH}$  3)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{SO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$     4)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$

3. Добавление каких из перечисленных ниже реагентов к раствору KCN усилит гидролиз этой соли : А)  $\text{NH}_4\text{Cl}$     Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     В)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     Г)  $\text{NaOH}$     Д)  $\text{ZnCl}_2$

**ОТВЕТ:** 1) А,В,Д    2) А,Г,Д    3) Б,В,Д    4) А,Г

4. Рассчитать pH в 0,0005M растворе  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Диссоциацию основания считать полной:

**ОТВЕТ:** 1) pH=3    2) pH==3,3    3) pH=11    4) pH=10,7

Текст домашнего задания

1. В обменных реакциях при максимальном содержании эквивалентов в молекуле определить:  
а) химическую формулу эквивалента и фактор эквивалентности для всех 4-х соединений; б) молярную массу эквивалентов - для подчеркнутого; в) эквивалентный объем (н.у.) - для газообразного соединения: А. Кремниевая кислота, оксид азота (III) - газ, сернокислый алюминий, оксид серы (VI).

2. В предложенных реакциях определить состав эквивалента и фактор эквивалентности для подчеркнутых соединений. А.  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{FeOHCl}_2 + \text{HCl}$ ;  $\text{KMnO}_4 + \text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

3. А. Сколько граммов вольфрама можно получить из  $\text{WO}_3$ , если израсходовано было 3 моль эквивалентов магния?

4. А. 1,62 г металла образует 1,74 г оксида. Вычислите эквивалентную массу металла.

Текст индивидуального задания для самостоятельной работы

1. Укажите названия соединений, определите степени окисления элементов в соединениях.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HMnO}_4$

2. Запишите формулы следующих соединений. К какому классу они относятся (для оксидов укажите, какой оксид - кислотный, основной или амфотерный; для солей - средняя, кислая, основная): оксид хлора (VII), угольная кислота, гидроксид молибдена (III), гидроксохлорид меди (II)?

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: хлорид бария  $\rightarrow$  хлорид никеля (II)  $\rightarrow$  гидроксид никеля (II)  $\rightarrow$  нитрат никеля (II)  $\rightarrow$  никель  $\rightarrow$  сульфат никеля (II). К каким типам относятся составленные уравнения реакций?

4. Рассчитать, сколько граммов кислорода содержится в 16 г оксида серы (IV).

5. Вычислить массу азота, образовавшегося при разложении 1 кг нитрита аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ). Какой объем при н.у. будет занимать этот азот?

Вопросы для проведения собеседования

1. Основные положения теории Бутлерова.
2. Приведите классы органических соединений.
3. Характерные реакции алканов? Алкенов?
4. Ареневые углеводороды, особенности строения.
5. Способы получения ВМС.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

**Типовые задания для промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

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

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

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью 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.

#### 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 оценки качества освоения образовательных программ»;

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

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

Таблица 7.4 - Порядок начисления баллов в рамках БСР

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»	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Индивидуальное задание № 1 «Основные понятия и законы химии»	1	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Индивидуальное задание № 2 «Основы химической термодинамики»	1	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 3 «Скорость химических реакций и химическое равновесие»	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Лабораторная работа № 4 «Равновесия в растворах электролитов»	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Лабораторная работа № 5 «Комплексные соединения»	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	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”	1	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 7 “ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах”	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Лабораторная работа № 8 “Электрохимические процессы”	1	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80%	2	Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80%
Индивидуальное задание № 4 “Коллигативные свойства растворов”	1	Выполнил, правильных ответов 50-80 %	2	Выполнил, правильных ответов более 80%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме 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 задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник.- М.: Высшая школа, 2006.- 743 с.
- 2 Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебник - М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 240с.
3. Лупейко Т.Г. Введение в общую химию [Электронный ресурс]: учебник /Т.Г. Лупейко – Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. – 232с. // Режим доступа - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=241121&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241121&sr=1).

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Коровин Н.В. Лабораторные работы по химии [Текст] /Н.В. Коровин, Э.И. Мингулина, Н.Г. Рыжова. -М.: Высшая школа, 2004. – 250с.
5. Дробышева Т.И. Общая химия [Текст]: учебник. -Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 243с.
6. Волехин В.В. Общая химия. Избранные главы [Текст]: учебное пособие -СПб.: Лань, 2008.- 157с.
7. Хомченко И.Г. Общая химия. Сборник задач и упражнений [Текст]: учебное пособие. -М.: Новая волна, 2007. – 165с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических веществ [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе/ Юго-Зап. гос. ун-т;

сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2011. – 36с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 22с.

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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал общей химии.

Журнал неорганической химии.

Плакаты (Периодическая система химических элементов, Электрохимический ряд напряжения металлов, Таблица растворимости).

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

1. i-exam.ru - Интернет - тренажеры по химии

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

3. <http://biblioclub.ru>- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

4. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**

5. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>

6. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

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

Содержание программы, планы лабораторных и индивидуальных аудиторных занятий представлены студентам на стендах кафедры.

Студенты могут пользоваться (в библиотеке и на кафедре) методическими разработками кафедры следующих типов:

1) методические указания к лабораторным работам, в которых показана цель занятия; даны вопросы для самопроверки, краткие теоретические основы изучаемого материала, указаны применяемые реактивы и приборы, описано содержание лабораторной работы, требования к отчету;

2) методические указания к самостоятельной работе студентов по различным темам, в которых рассмотрены примеры решения задач, даны вопросы для самоконтроля, приведены индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов;

Требования к уровню освоения программы и формы контроля.

Программа дисциплины "Химия" содержит теоретический раздел, лабораторные работы.

Лекционный курс включает изучение теоретических основ химии (строение вещества, закономерности протекания процессов, строение и свойства растворов и др.), а так же изучение строения и химических свойств элементов ПЭС, их соединений, применение в промышленности и получение. Студент должен овладеть основами дисциплины, пониманием механизмов химических процессов, научиться работать с литературой.

Лабораторный практикум должен быть отработан студентом полностью, т.е. лабораторные работы должны быть выполнены с получением конкретных результатов (качественных или количественных). При этом студент должен овладеть определенными практическими навыками и приемами (взвешивание на технических и аналитических весах, фильтрование, работа с мерной посудой, пипетками, бюретками, работа на измерительных приборах: рН-метры и т.д.).

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

Libreoffice

Операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD).

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

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

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

**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

Номер измени я	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заменён ных	аннулир ованны х	новых			