

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 09.09.2025 14:51:22

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a55c230e6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия»

**Цель преподавания дисциплины:** освоение основных положений химии, закономерностей протекания химических процессов, а также подготовка студентов к усвоению общих естественнонаучных и специальных дисциплин.

**Задачи изучения дисциплины:** приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ; приобретение навыков проведения химического эксперимента; освоение основных методов получения неорганических веществ; формирование навыков химических расчетов.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

- использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ (ОПК-1.3);

- составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами (ОПК-3.1);

- формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций (ОПК-3.2).

### Разделы дисциплины

Введение. Основные химические понятия и законы. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесие. Строение вещества. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические системы. Вода как индивидуальное вещество. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Свойства неметаллов. Металлы. Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа. Нанотехнологии, общие понятия. Основные понятия органической химии.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественно-научного

*(наименование ф-та полностью)*

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

«21» 08 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

*шифр согласно и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Микро- и наносистемы»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - бакавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 16 «24» 06 20 19г.

Зав. кафедрой  Кувардин Н.В.

Разработчик программы  
к.х.н., доцент  Фатьянова Е.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано на заседании кафедры нанотехнологий, общей и прикладной физики № « 1 »  
31.08 20 19 г

Зав. кафедрой НТОиПФ  Кузько А.Е.

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «15» 02 20 20г. на заседании кафедры ФХиХТ «26» 06 20 г., протокол № 13.

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 20 21г. на заседании кафедры ФХиХТ «30» 06 20 21 г., протокол № 15.

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «18» 02 20 22г. на заседании кафедры ФХиХТ «18» 06 20 22г., протокол № 14.

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «24» 02 2023 г. на заседании кафедры ФХиХТ протокол №13 от 29.06.2023

Зав. кафедрой  М.В. Кувардин  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «24» 03 2024 г. на заседании кафедры ФХиХТ от 21.06.2024 №16

Зав. кафедрой  М.В. Кувардин  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры ФХиХТ от 27.06.2025 протокол №13

Зав. кафедрой  М.В. Кувардин  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_ «\_\_» 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_ «\_\_» 20\_\_ г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия» является освоение основных положений химии, закономерностей протекания химических процессов, а также подготовка студентов к усвоению общих естественнонаучных и специальных дисциплин.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- приобретение навыков проведения химического эксперимента;
- освоение основных методов получения неорганических веществ;
- формирование навыков химических расчетов.

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических, химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> законы, закономерности и понятия химии, их математический аппарат, основные формулы для проведения расчетов по разделам химии <b>Уметь:</b> анализировать условия теоретического или экспериментального задания, строить схему необходимых для решения задания расчетов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения математического аппарата различных разделов химии для решения поставленной задачи
		ОПК-1.3 Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	<b>Знать:</b> основные методы определения физико-химических свойств веществ <b>Уметь:</b> выбирать необходимые методы определения физико-химических свойств веществ в зависимости от поставленной задачи <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> применения экспериментальных методов определения физико-химических

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		
			свойств соединений
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставляя их с известными аналогами	<b>Знать:</b> схему построения отчетов по учебно-исследовательской деятельности, ее основные структурные элементы <b>Уметь:</b> строить схему отчета по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками составления отчетов по учебно-исследовательской работе, навыками проведения анализа экспериментальных результатов, сопоставляя их с известными данными
		ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	<b>Знать:</b> теоретический и экспериментальный материал в рамках своей исследовательской работы <b>Уметь:</b> формировать демонстрационный материал и данные экспериментальной работы для представления <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками выбирать основные данные по проделанной экспериментальной работе и навыками представления его, в том числе на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль) «Микро- и наносистемы». Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах.

### 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	92,3
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	105,7
Контроль (подготовка к экзамену)	54
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,3
в том числе:	
зачет	Не предусмотрен
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,3

### 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
2 семестр		
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	Химия как раздел естествознания, ее связь с другими науками. Роль химических знаний в инженерной практике, в решении экологических проблем. Основные понятия, постулаты, стехиометрические законы химии. Закон эквивалентов.
2.	Основы химической термодинамики	Химическая система (открытая, закрытая, изолированная). 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.
3.	Химическая кинетика, катализ	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. Механизм каталитических реакций. Ферментативный катализ.
4.	Химическое и фазовое равновесия	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.
5.	Строение вещества	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. Химическая связь. Метод валентных связей. Основные характеристики химической связи. Валентность по методу валентных связей. Типы химической связи и механизмы образования. Ковалентная связь. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Строение простейших молекул. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО), его основные положения. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали. Последовательность заполнения МО в двухатомных молекулах. Особенности ионной связи: Ненаправленность, ненасыщаемость. 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.
6.	Растворы	Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ.
7.	Окислительно-восстановительные реакции	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 (вода, кислоты-неокислители, кислоты-окислители, растворы щелочей). Направление протекания ОВР. Окислительно-

		восстановительный потенциал.
8.	Электрохимические системы	<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>
3 семестр		
9.	Вода как индивидуальное вещество.	Строение молекулы воды. Особенности структуры жидкой и твердой воды. Физические и химические свойства воды. Аномалии воды.
10.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	Коллоидные растворы (золи), их свойства. Виды золей. Способы получения коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных растворов. Строение мицеллы. Разрушение коллоидных растворов. Дзетта-потенциал.
11.	Свойства неметаллов	Водород. Строение, химические свойства, получение, применение. Галогены. Общая характеристика. Простые и сложные соединения. Кислород. Простые и сложные соединения. Оксиды. Пероксиды, надпероксиды. Сера. Простые и сложные соединения. Азот. Простые и сложные соединения. Фосфор. Простые и сложные соединения. Углерод. Простые и сложные соединения. Кремний. Простые и сложные соединения.
12.	Металлы	Общая характеристика. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Алюминий. Получение, свойства простых веществ и их соединений. d- Элементы. Общие закономерности. Группа VIII, группа VIВ, группа VIIIВ, группа IV, группа IVB: получение, свойства простых веществ и их соединений в разных степенях окисления. Получение, свойства, применение.
13.	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.
14.	Нанотехнологии, общие понятия	Наночастицы. Способы получения, свойства. Общие вопросы. Связь нанотехнологии и химии.
15.	Основные понятия органической химии	Классификация органических веществ. Основные типы химических реакций. Высокомолекулярные соединения. Методы получения олигомеров и полимеров - полимеризация и поликонденсация. Органические материалы и изделия на их основе.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	2	1,2	-	У-1,3 МУ-1,2,14,15	ИЗ2 ЗЛЗ, ДЗ	ОПК-1 ОПК-3
2.	Основы химической термодинамики	2	-	-	У-1-3,5,6 МУ -4,15	ИЗ4	ОПК-1 ОПК-3
3.	Химическая кинетика, катализ	2	3	-	У-1-3,5,6 МУ -5, 14,15	ЗЛ4 Д4	ОПК-1 ОПК-3
4.	Химическое и фазовое равновесия	2	3	-	У-1-3,5,6 МУ -6, 14,15	ЗЛ5,6 Д5,6	ОПК-1 ОПК-3
5.	Строение вещества	4		-	У-1-3,5,6 МУ-7, 10, 14,15	ЗЛ7 Д7 ИЗ9	ОПК-1 ОПК-3
6.	Растворы	2	4, 5,6	-	У-1-3,5,6 МУ-3,8,9, 14,15	ЗЛ11-12 Д11-12 ИЗ10	ОПК-1 ОПК-3
7.	Окислительно-восстановительные реакции	2	7	-	У-1-3,5,6 МУ-11, 14,15	ЗЛ16 Д16	ОПК-1 ОПК-3
8.	Электрохимические системы	2	8,9	-	У-1-3,5,6 МУ-12, 13, 14,15	ЗЛ17, 18 Д17,18	ОПК-1 ОПК-3
3 семестр							
9.	Вода как индивидуальное вещество.	2	-	-	У-1,2,3 МУ-15	С2	ОПК-1 ОПК-3
10.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	2	-	1	У-1,2,5,6 МУ-15, 16	О4	ОПК-1 ОПК-3
11.	Свойства неметаллов	4	10, 11, 12, 13	2,3	У-2,4 МУ-14- 16	ЗЛ6-12 Д6-12	ОПК-1 ОПК-3
12.	Металлы	4	14, 15	4	У-2,4 МУ-14- 16	ЗЛ14,15 Д14,15	ОПК-1 ОПК-3
13.	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	2	7	5	У-1,2 МУ-14	С16	ОПК-1 ОПК-3
14.	Нанотехнологии, общие понятия	2	-	6	У-7 МУ-16	С17	ОПК-1 ОПК-3
15.	Основные понятия органической	2	-	7	У-1	С18	ОПК-1

химии				МУ-16		ОПК-3
-------	--	--	--	-------	--	-------

ЗЛ – расчетная работа, Д- домашнее задание, С – собеседование, О - опрос

## 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
2 семестр		
1	Проверка исходного уровня знаний. Правила техники безопасности. Основные законы и понятия химии	2
2	Определение эквивалента металла по водороду	2
3	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
4	Определение неизвестной кислоты методом титрования	2
5	Равновесия в растворах электролитов	2
6	Комплексные соединения	2
7	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах	2
8	Электрохимические процессы	2
9	Коррозия металлов	2
Итого за семестр		18
3 семестр		
10	Галогены и их соединения	2
11	Сера и ее соединения	4
12	Свойства соединений азота и фосфора	2
13	Свойства соединений углерода и кремния	2
14	Свойства d-элементов: марганца и хрома	2
15	Свойства d-элементов: железа, меди, цинка	2
16	Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы	4
Итого за семестр		18
Итого		36

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1	Структура золей. Коагуляция золей	2
2	Направление протекания окислительно-восстановительных реакций	2
3	Основные химические свойства неметаллов	4
4	Основные химические свойства металлов	4
5	Идентификация соединений. Основные понятия аналитической химии	2
6	Нанотехнологии, общие понятия.	2
7	Основные понятия органической химии.	2
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
2 семестр			
1	Основные химические понятия и законы	1,2 недели	3
2	Основы химической термодинамики	3,4 недели	5
3	Химическая кинетика, катализ	5,6 недели	5
4	Химическое и фазовое равновесия	7,8 недели	5
5	Строение вещества	9 - 11 недели	7
6	Растворы	12 - 14 недели	7
7	Окислительно-восстановительные реакции	15,16 недели	7
8	Электрохимические системы	17,18 недели	4,85
Итого за семестр			43,85
3 семестр			
9	Вода как индивидуальное вещество	1,2 недели	7
10	Дисперсные системы. Коллоидные растворы	3,4,5 недели	10
11	Свойства неметаллов	6 - 9 недели	13
12	Металлы	10 - 12 недели	10
13	Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа	13, 14 недели	7
14	Нанотехнологии, общие понятия	15,16 недели	7
15	Основные понятия органической химии	17,18 недели	7,85
Итого за семестр			61,85
Итого			105,7

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

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

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

*библиотекой университета:*

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

*кафедрой:*

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

работ и т.д.

полиграфическим центром (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. 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 общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

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	2	3	4
2 семестр			
1	Основные законы и понятия химии. Закон эквивалентов	Лекция - диалог	2
2	Скорость химических реакций. Её зависимость от различных факторов	Лекция - визуализация	2
3	Строение вещества: конденсированные состояния. Типы кристаллических решеток	Учебная дискуссия	2
4	Комплексные соединения	Лекция с запланированными ошибками	2
Итого:			8
3 семестр			
1	Свойства коллоидных растворов»	Учебная дискуссия	2
2	Свойства неметаллов	Лекция - визуализация	4
3	Вода как индивидуальное вещество	Учебная дискуссия	2
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный 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 гражданскому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры гражданственности и творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, и др.);

– 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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (ОПК-1)	Химия Физика Высшая математика Прикладная механика Физика диэлектриков	Высшая математика Физика конденсированного состояния Кристаллография Квантовая механика и статистическая физика Учебная ознакомительная практика Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем	Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем
Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3)	Химия Высшая математика Физика Метрология, стандартизация и сертификация Физика диэлектриков	Высшая математика Учебная ознакомительная практика Квантовая механика и статистическая физика Физика конденсированного состояния Электротехника	

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

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный	<p>ОПК-1.1 Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических, химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3 Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ</p>	<p><b>Знать:</b> - некоторые наиболее востребованные законы, наиболее востребованные формулы для проведения расчетов по разделам химии; - о наиболее распространенных методах определения свойств веществ</p> <p><b>Уметь:</b> - представлять порядок решения распространенных задания, расчетов; - использовать рекомендованные условия поставленной задачи методы определения свойств веществ;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками применения, указанных в решении поставленной задачи, формул; - навыками определения некоторых наиболее востребованных физико-химических свойств соединений</p>	<p><b>Знать:</b> - основные законы, закономерности и понятия химии, их математический аппарат, основные формулы для проведения расчетов по разделам химии; - некоторые наиболее распространенные методы определения свойств веществ</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать условия теоретического или экспериментального задания, строить схему необходимых для решения задания, расчетов; - использовать рекомендованные условия поставленной задачи методы определения физико-химических свойств веществ;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками применения наиболее востребованных формул из различных разделов химии для решения поставленной задачи; - навыками определения некоторых физико-химических свойств соединений</p>	<p><b>Знать:</b> - законы, закономерности и понятия химии, их математический аппарат, основные формулы для проведения расчетов по разделам химии; - основные методы определения физико-химических свойств веществ</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать условия теоретического или экспериментального задания, строить схему необходимых для решения задания, расчетов; - выбирать необходимые методы определения физико-химических свойств веществ в зависимости от поставленной задачи;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками применения математического аппарата различных разделов химии для решения поставленной задачи; - применения экспериментальных методов определения физико-химических свойств соединений</p>
ОПК-3/	ОПК-3.1	<b>Знать:</b>	<b>Знать:</b>	<b>Знать:</b>

<p>началь- ный</p>	<p>Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставляя их с известными аналогами</p> <p>ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общие представления о схеме отчета по учебно-исследовательской деятельности, ее основных структурных элементах;</li> <li>- некоторый теоретический по выполняемой исследовательской работе;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять разделы отчета по учебно-исследовательской деятельности по результатам проделанной работы;</li> <li>- подбирать демонстрационный материал и данные экспериментальной работы для представления</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторыми навыками составления отчетов по учебно-исследовательской работе;</li> <li>- навыками выбирать основные данные по проделанной экспериментальной работе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- примерную схему отчета по учебно-исследовательской деятельности, ее основные структурные элементы;</li> <li>- основной теоретический по выполняемой исследовательской работе;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить примерную схему отчета по учебно-исследовательской деятельности с представлением анализа экспериментальных результатов;</li> <li>- подбирать демонстрационный материал и данные экспериментальной работы для представления</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими навыками составления отчетов по учебно-исследовательской работе, навыками проведения предварительного анализа экспериментальных результатов;</li> <li>- навыками выбирать основные данные по проделанной экспериментальной работе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- схему построения отчетов по учебно-исследовательской деятельности, ее основные структурные элементы;</li> <li>- теоретический и экспериментальный материал в рамках своей исследовательской работы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить схему отчета по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов;</li> <li>- формировать демонстрационный материал и данные экспериментальной работы для представления</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления отчетов по учебно-исследовательской работе, навыками проведения анализа экспериментальных результатов, сопоставляя их с известными данными;</li> <li>- навыками выбирать основные данные по проделанной экспериментальной работе и навыками представления их, в том числе на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций</li> </ul>
------------------------	--	---	---	--

**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	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторная работа, индивидуальное занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-2	
				ИЗ	МУ-1	
2.	Основы химической термодинамики	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, индивидуальное занятие, СРС	ИЗ	МУ-4	Согласно табл.7.2
3.	Химическая кинетика, катализ	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-5	
4.	Химическое и фазовое равновесия	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-6	
5.	Строение вещества	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторная работа, индивидуальное занятие, СРС	ИЗ	МУ-7	Согласно табл.7.2
				БТЗ	1-6	
				Д	МУ-10	
6.	Растворы	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, индивидуальное занятие, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-9	
				ИЗ	МУ-8	
7.	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-11	
8.	Электрохимические системы	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12,13	
9.	Вода как индивидуальное вещество	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, практические занятия, СРС	Вопросы для собеседования	1-10	Согласно табл.7.2
10.	Дисперсные системы. Коллоидные растворы	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, практические занятия, СРС	Вопросы для опроса	1-10	Согласно табл.7.2
11.	Свойства неметаллов	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, практические занятия, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-15	
12.	Металлы	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабораторные работы, практические	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-16	

			занятия, СРС			
13.	Идентификация вещественных объ- ектов, элементы химического анали- за	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабора- торные работы, практические занятия, СРС	Вопросы для собе- седования	1 - 10	Согласно табл.7.2
14.	Нанотехнологии, общие понятия	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, практи- ческие занятия, СРС	Вопросы для собе- седования	1 - 10	Согласно табл.7.2
15.	Основные понятия органической хи- мии	ОПК-1 ОПК-3	Лекция, лабора- торные работы, СРС	Вопросы для собе- седования	1-10	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Задания в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Основные химические понятия и законы»

1. Максимальное число эквивалентов, которое содержит молекула  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , равно

Ответ: 1. 6      2. 3      3. 2      4. 1      5. 4

2. Молярная масса эквивалента  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $M = 98$  г/моль) в реакции  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна

Ответ: 1. 98 г/моль экв      2. 49 г/моль экв      3. 196 г/моль экв      4. 28,5 г/моль экв

3. Объём 1 моль эквивалентов  $\text{N}_2\text{O}$  (н.у.), образующегося в реакции  $4\text{Pb} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$ , равен

Ответ: 1. 22,4 л      2. 5,6 л      3. 11,2 л      4. 3,7 л

4. Масса 3 моль эквивалентов железа, образованных в реакции  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  равна

Ответ: 1. 56 г      2. 112 г      3. 336 г      4. 28 г

5. При восстановлении оксида железа массой 0,52 кг получили 20 моль эквивалентов железа. Молярная масса эквивалентов оксида железа равна

Ответ: 1. 160      2. 26      3. 72      4. 36

#### Текст домашнего задания

1. На чем основано дезинфицирующее и белящее действие хлорной извести? Дайте объяснение и приведите уравнения реакций.

2. Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс:  $\text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$ . Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

3. Определите молярную концентрацию эквивалента  $\text{HCl}$ , если из 0,2 л  $\text{HCl}$  после прибавления  $\text{AgNO}_3$  образовалось 0,574 г осадка. Напишите уравнение соответствующей реакции.

#### 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 объём при н.у. будет занимать этот азот?

#### Вопросы для проведения собеседования

1. Особенности строения жидкой воды?
2. Строение твердой воды.
3. Что такое аномалии воды?
4. Какие свойства воды относятся к аномалиям?
5. Охарактеризуйте химические свойства воды.

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

#### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится во 2 и в 3 семестрах в форме экзаменов. Экзамены проводятся в форме бланкового и компьютерного тестирования.

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

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

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

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

Умения, навыки (или опыт деятельность) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера). Все задачи являются многоходовыми. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимся при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой вариант 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:

Какой набор квантовых чисел описывает для йода состояние формирующего электрона.

ОТВЕТ: 1. 5, 2, -1, -1/2    2. 6, 1, 1, -1/2    3. 4, 1, 0, +1/2    4. 5, 1, 0 +1/2

##### Задание в открытой форме:

Определите нормальную концентрацию 16%-ного раствора хлорида алюминия ( $\rho=1,149\text{г/мл}$ )

Задание на установление правильной последовательности

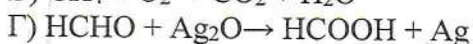
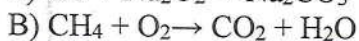
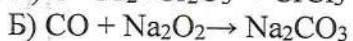
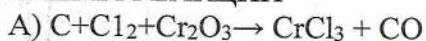
Ионы  $H^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  восстанавливаются из растворов в следующей последовательности:

- ОТВЕТ:** 1)  $H^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$     2)  $H^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$   
 3)  $H^+$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$     4)  $Cu^{2+}$ ,  $H^+$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$

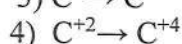
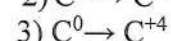
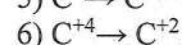
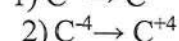
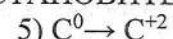
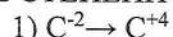
Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

Компетентностно-ориентированная задача:

Для получения раствора суспензидов используют разбавленные растворы соли меди (II) и растворимой соли серебра. Установите, как приготовить эти растворы в концентрациях 0,003 н. первого раствора и 0,002 н. раствора, а также в каких соотношениях их смешивать, чтобы получить золь, частицы которого имели отрицательный заряд. Составьте формулу мицеллы полученного золя.

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

**2 семестр**

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
Лабораторная работа «Эквивалент и молярная масса эквивалента»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено

Лабораторная работа «Концентрация растворов»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Равновесия в растворах электролитов»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Комплексные соединения»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Коррозия металлов»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 80 - 100% защиты выполнено
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

## 3 семестр

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
Лабораторная работа «Галогены и их соединения»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Сера и ее соединения»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений азота и фосфора»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений углерода и кремния»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства d-элементов: марганца и хрома»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ,	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80

		«не защитил»		-100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства d-элементов: железа, меди, цинка»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Опрос «Структура зольей. Коагуляция зольей»	2	Выполнил, оформил отчет, выполнил ДИЗ, «не защитил»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
СРС	8		16	
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 учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия [Текст]: учебник/ Н.В. Коровин. - М.: Высш. шк., 2007 г. – 557с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник/ Н.С. Ахметов. - М.: Высш. шк., 2006 г. – 743 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие /под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. - М.: Интеграл-Пресс, 2006 г. – 240с.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Бурькина О. В. Химия элементов [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов направлений 020100.62 «Химия», 020100.65 «Фундаментальная и прикладная химия», 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность», 260100.62 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 260200.62 «Технология продуктов питания животного происхождения», 240100.62 «Химическая технология»]. – Курск: [б.и.], 2014. - Ч.1 : Свойства p-элементов и их соединений, 2014. - 266 с.

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

6. Лидин Р.А. Задачи по общей и неорганической химии [Текст]: учебное пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.А. Андреева. - М.: Владос, 2004. - 207с.

7. Рыбалкина, М.М. Нанотехнологии для всех [Текст] / М.М. Рыбалкина. - М.: Nanotechnology News Network, 2005г. - 444с.

## 8.2 Перечень методических указаний

1. Основные законы химии и стехиометрические законы. Классификация и номенклатура неорганических веществ [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 36с.

2. Закон эквивалентов и его применение в химических расчётах [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01/ Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: Н. В. Кувардин, А.В. Лысенко. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 20 с.

3. Концентрация растворов и способы её выражения: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: О.В. Бурькина. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - 22с.

4. Основы химической термодинамики [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01/ Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: В.С. Мальцева. – Курск: ЮЗГУ, 2016. -30 с.

5. Скорость химических реакций [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторным работам по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова, О.В. Бурькина. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - 23 с.

6. Химическое равновесие [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: И.В. Савенкова. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - 14 с.

7. Строение электронной оболочки атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: И.В. Савенкова. – Курск: ЮЗГУ, 2017. - с.22.

8. Коллигативные свойства растворов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: О. В. Бурькина. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - с.21.

9. Равновесия в растворах электролитов [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторным работам по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ ; сост.: И. В. Савенкова, Е. А. Фатьянова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 35 с.

10. Комплексные соединения [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления под-

готовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: О.В. Бурькина. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - с.21.

11. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост. И. В. Савенкова. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 20 с.

12. Основы электрохимических процессов: Гальванический элемент. Электролиз [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторным работам по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: Ф.Ф. Ниязи, Е.А. Фатьянова. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - 26с.

13. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе и лабораторной работе по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 28.03.01 / Юго-Западный государственный университет, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; ЮЗГУ; сост.: И.В. Савенкова, Е.А. Фатьянова. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 22 с.

14. Химия [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 28.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; сост. Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2017. – 35с.

15. Химия [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов направления 28.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; сост. Е.А.Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2017.–50с.

16. Химия [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов направления 28.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; сост. Е.А.Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2017. – 13 с.

#### **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**

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)**

1. LibreOffice
2. Операционная система Windows
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные

учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Шкаф вытяжной лабораторный, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рН-метр/иономер Мультитест ИПЛ-103, весы электронные OhausRV-214, электрические плитки, аквадистиллятор ООО АПИ. П 0355. Химическая посуда: пробирки, спиртовки, держатели для спиртовок, мерная посуда.

### **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, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

### 13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	-	11-24	-	-	24	31.08.2021	Приказ №885/350 от 05.08.2020 Письмо Министр Раки от 08.04.2021 № МН-11/21-ЕВ Фед / Радьян / А