


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Инструментальные и метрологические системы»

Утверждено на заседании кафедры химии  
«10» сентября 2024 г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой

 В.А. Алферов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Химия»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**27.03.04 Управление в технических системах**

с направленностью (профилем)  
**Цифровые технологии в системах обеспечения качества**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Тула 2024 год

**Разработчик:**

Осина К.В., доцент, к.х.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** изучения дисциплины является формирование современного естественнонаучного мышления, расширение знаний о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы, углубление представлений о современной физической картине мира.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных химических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, химической термодинамики, кинетики, равновесия и растворов, электрохимических процессов;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из области химии;
- формирование навыков проведения химического эксперимента, умения выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 1 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- основные понятия и законы естественных наук; химию элементов и основные закономерности протекание химических реакций (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);

### **Уметь:**

- использовать законы и методы в области естественных наук для анализа задач профессиональной деятельности; работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);

### **Владеть:**

- математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений; современной аппаратурой; навыками ведения химического и физико- химического эксперимента (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
1	Э	3	108	48	-	32	-	2	0,25	25,75
<b>Итого</b>	-	3	108	48	-	32	-	2	0,25	25,75

Условные сокращения: Э – экзамен.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>1 семестр</b>	
1	Предмет химии. Основные законы и понятия химии. Атомно-молекулярное учение. Основное содержание атомно-молекулярного учения. Атомные и молекулярные массы. Моль.
2	Закон эквивалентов. Эквивалент. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро.
3	Простые и сложные вещества. Степень окисления элементов. Классификация неорганических соединений. Комплексные соединения. Строение вещества в жидком, твердом и газообразном состоянии.
4	Строение атома. Двойственная природа электрона, уравнение Луи де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовые числа. Атомная орбиталь (АО). Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правилом Хунда. Заполнение атомных орбиталей электронами. Электронные формулы атомов.
5	Связь строения атомов элементов с их химическими свойствами. Периодический закон. Периодические изменения свойств химических элементов: размер атомов и ионов; энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность; кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов; металлические свойства; окислительно-восстановительные свойства.
6	Химическая связь и строение молекул. Ионная связь. Ковалентная связь. Донорноакцепторная связь (на примере иона аммония). Метод валентных связей. Типы гибридизации АО, строение $BCl_3$ , $CH_4$ . Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО на примере $H_2$ , $O_2$ , $N_2$ ).

№ п/п	Темы лекционных занятий
7	Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Функции состояния системы Закон Гесса Г.И. и следствия из закона Гесса. Второй закон термодинамики. Направленность химических реакций.
8	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Факторы, влияющие на химическое равновесие: концентрация, давление, температура (принцип Ле Шателье). Константа равновесия. уравнение стандартной изотермы Вант-Гоффа.
9	Химическая кинетика. Кинетическое уравнение нулевого, первого, второго порядков. Экспериментальное определение константы (k) и порядка реакции (n). Метод подстановки и метод Вант-Гоффа.
10	Влияние концентрации, температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации, определение энергии активации. Катализ.
11	Учение о растворах. Способы выражения концентраций. Гидролиз солей. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов. Расчеты pH растворов сильных и слабых электролитов.
12	Коллигативные свойства растворов
13	Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Истинные и коллоидные растворы.
14	Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Важнейшие окислители и восстановители. Химические источники электрической энергии. Электролиз. Закон Фарадея.
15	Строение металлов. Получение металлов. Получение металлов высокой чистоты. Конструкционные материалы. Физические свойства металлов.
16	Общие химические свойства металлов. Свойства соединений d-элементов.
17	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. Термодинамическая устойчивость металлов в разных средах.
18	Способы защиты от коррозии. Неметаллические защитные покрытия от коррозии.
19	Основы аналитической химии. Физико-химические методы анализа веществ.
20	Основы аналитической химии. Инструментальные методы химического анализа в аналитической химии.
21	Основы органической химии. Общая характеристика органических соединений. Теория химического строения органических соединений.
22	Классификация органических соединений. Химические свойства основных классов органических соединений.
23	Высокомолекулярные соединения. Полимеры и их свойства. Упругость и высокоэластичность полимеров.
24	Полимерные материалы, их состав и свойства. Полимерные композиты. Определения и классификация полимерных композитов.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>1 семестр</b>	
1	Свойства гидроксидов (I)
2	Свойства гидроксидов (II)
3	Жесткость природных вод (I)
4	Жесткость природных вод (II)
5	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации
6	Кинетика взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой
7	Влияние различных параметров на скорость обратимой реакции
8	Комплексные соединения (I)
9	Комплексные соединения (II)
10	Окислительно-восстановительные реакции на примере соединений
11	Окислительно-восстановительные реакции на примере соединений марганца
12	Химические свойства металлов
13	Коррозия металлов

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>1 семестр</b>	
1	Подготовка к лабораторным занятиям (способы выражения концентраций)
2	Подготовка к лабораторным занятиям (химическая термодинамика и кинетика)
3	Выполнение домашних работ
4	Подготовка к тестированию
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>1 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение домашних работ	5
		Выполнение лабораторных работ	10
		Тестирование	10
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение домашних работ	5
		Выполнение лабораторных работ	10
Тестирование		10	
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется стандартная аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, ноутбуком. Специализированная мебель: столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя.

Демонстрационное оборудование: доска для написания мелом – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., компьютер – 1 шт., акустическая система – 1 шт.

- Для проведения лабораторных работ требуется специально оборудованная лаборатория «Общей и неорганической химии»: лабораторные столы, вытяжной шкаф, штативы, пробирки, бюретки, термостаты, термометры; Специализированная мебель: столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя.

Специализированное оборудование: лабораторные столы, сушильный шкаф – 1 шт., весы лабораторные – 1 шт., весы электронные аналитические – 1 шт., рН метр – 1 шт., электрические плитки – 3 шт., колбанагреватель – 2 шт., весы электронные технические Ohaus 31XH202 – 1 шт., центрифуга – 1 шт., фотоколориметр КФК – 1 шт., термостат водный – 1 шт., микроскоп – 1 шт., термостат электрический (термоблок) – 1 шт., колометрическая установка – 1 шт., аквадистиллятор – 1 шт., термометр – 2шт., насос вакуумный – 1 шт., устройство для сушки посуды ПЭ 2000 – 1 шт.

Химическая посуда: мерная посуда (бюретки, колбы мерные 50-1000 мл), лабораторная посуда общего назначения (пробирки, плоскодонные колбы, стаканы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки), специального назначения: эксикаторы, круглодонные, цилиндры, аппарат Киппа, штатив -5 шт., колба Вюрца, колба Брюнзе).

Реактивы: набор реактивов для проведения лабораторных работ (органические кислоты, неорганические кислоты, соли, щелочи, индикаторы).

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова .— 30-е изд., испр. — М. : Интеграл-Пресс, 2007 .— 728 с. : ил. 8 2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. : В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной .— Изд. стер. — М. : ИнтегралПресс, 2006.— 240 с. 3. Ардашников, Е. И. Сборник задач по неорганической химии : учеб.пособие для вузов/ Е. И. Ардашникова, Г. Н. Мазо, М. Е. Тамм ; под ред. Ю. Д. Третьякова.— М. :Академия, 2008.— 208 с. : ил. 4. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н.С. Ахметов .- 7-е изд.,стер. — М. :Высш.шк., 2006 .— 743с. : ил.

2. Общая химия. Теория и задачи / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина и Н. В. Кулешова. — 7-е изд., стер. — СанктПетербург : Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45895-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291182>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Коровин Н.В. Общая химия: учебник для вузов / Н. В. Коровин .— 10-е изд., доп. —М.: Высш.шк., 2008. - 557с.

2. Хаускрофт, К.Е. Современный курс общей химии: в 2 т. Т.1/ К.Е. Хаускрофт, Э. К. Констебл ; пер. с англ. Я. А. Ребане, М. А. Дикусар, А. А. Вертегела ; под ред. В. П. Зломанов .— М. : Мир, 2002 .— 540с.: ил.

3. Хаускрофт, К.Е. Современный курс общей химии: в 2 т. Т.2/ К.Е. Хаускрофт, Э. К. Констебл ; пер. с англ. Я. А. Ребане, М. А. Дикусар, А. А. Вертегела ; под ред. В. П. Зломанов .— М. : Мир, 2002 .— 528с.: ил.

4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45394-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267359>



## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
6. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор MicrosoftWord;
2. Программа для работы с электронными таблицами MicrosoftExcel;
3. Программа подготовки презентаций MicrosoftPowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».