

**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02.03 Химия**

Направление подготовки	<i>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Профиль	<i>Технология машиностроения</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Выпускающая кафедра	<i>кафедра технологии машиностроения</i>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<i>радиохимии</i>

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
1	144 (4 з.е.)	16	16	16	60	экзамен, 36 час
<b>Итого</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>экзамен, 36 час</b>

Димитровград 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	11
7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	12
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины** - формирование базы теоретических знаний в области общей и неорганической химии, навыков проведения экспериментальной работы и самостоятельной познавательной деятельности для успешного использования в дальнейшей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов и требованиями, согласованными с работодателем

### **Задачи освоения дисциплины:**

- получение прочных знаний фундаментальных понятий, законов общей химии, химических свойств элементов и их соединений;
- получение обучающимися представлений о сущности химических явлений;
- развитие навыков использования полученных знаний, умений и навыков, как при изучении последующих специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности;
- развитие навыков постановки и проведения химического эксперимента, с последующей обработкой полученных результатов;
- формирование научного мировоззрения, играющего важную роль в развитии образного мышления и в творческом росте будущих специалистов.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

### **Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Естественно-научная	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

В результате изучения дисциплины «Химия» студент бакалавриата должен:

### **Знать:**

- основные законы и понятия химии, теорию строения неорганических соединений и их реакционной способности, классификацию и правила номенклатуры различных соединений, свойства веществ разных классов в связи с их химическим, электронным и пространственным строением, природные источники и применение веществ, воздействие веществ на биологические объекты

и окружающую среду;

– основы современных физико-химических методов исследования технологических процессов и природных сред, основы современных информационных технологий.

**Уметь:**

– использовать новейшие научные достижения для совершенствования технологического процесса, применять теоретические знания для решения практических задач; анализировать способы синтеза неорганических соединений, выделять в зависимости от условий более приемлемые;

– использовать современные информационные технологии, работать с учебной, справочной литературой по химии, осуществлять поиск новой информации при работе с научной литературой, использовать компьютерные средства и методы моделирования в научно-исследовательской работе и при обработке результатов экспериментов.

**Владеть:**

– методикой поиска информации по химии; номенклатурой химических соединений; приемами практической работы с веществами, лабораторной посудой, приборами и оборудованием при решении практических задач в своей профессиональной деятельности;

– навыками, приемами и технологиями построения и анализа эмпирических и технологических моделей, основами организации экспериментальных исследований с применением фундаментальных основ химии для решения широкого круга задач в своей профессиональной деятельности.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части естественнонаучного модуля учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Экологическое воспитание	<b>В9</b> формирование бережного отношения к природе и окружающей среде	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - развития экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности; - содействия развитию экологического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.
Интеллектуальное воспитание	<b>В11</b> формирование культуры умственного труда	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
	<b>В12</b> понимание социокультурного и междисциплинарного контекста развития различных научных областей	Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов междисциплинарной направленности.
	<b>В13</b> способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы	Стимулирование научно-исследовательских инициатив междисциплинарной направленности, вовлечение

	зы в развитии различных научных областей	студентов в соответствующие проекты.
Профессиональное и трудовое воспитание	<b>В14</b> формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач; - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.
	<b>В15</b> формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования устойчивого интереса и мотивации к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное воспитание	<b>В36</b> формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами.

## 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Химия» составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часов.

Таблица 5.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		1
<b>Контактная работа с преподавателем</b> в том числе: – аудиторная по видам учебных занятий		
- лекции	<b>16</b>	<b>16</b>
- практические занятия	<b>16</b>	<b>16</b>
- лабораторные работы	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>в том числе:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
изучение теоретического курса	20	20
индивидуальные задания, отчёты по лабораторным работам	15	15
подготовка к контрольным работам	15	15
подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	10	10
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>

Таблица 5.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, академические часы					Формируемые индикаторы освоения компетенций
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов	
1.	Введение. Основные понятия и законы химии	1	1	2	4	8	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
2.	Строение атома	2	2	-	6	10	
3.	Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	2	2	4	9	
4.	Химическая связь и строение молекул.	1	1	2	6	10	
5.	Основы химической термодинамики	2	2	2	8	14	
6.	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ	2	2	2	6	12	3-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1
7.	Поверхностные явления и коллоидная химия	2	1	2	4	9	
8.	Растворы	2	2	2	10	16	
9.	Окислительно-восстановительные процессы	2	2	2	8	14	
10.	Комплексные соединения	1	1	-	4	6	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>108</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 4.3. – Лекционный курс

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, академических часов	
			Всего	с использованием интерактивных образовательных технологий
1.	1.1	<b>Введение. Основные понятия и законы химии</b> Химия - одна из фундаментальных наук о природе. Предмет и задачи химии. Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Основные понятия химии (атом, молекула, моль, химический эквивалент, изотопы). Основные законы химии (постоянства состава веще-	1	1

		ства, закон эквивалентов, сохранения массы). Газовые законы (закон Дальтона, закон Авогадро и следствие из него, уравнение Менделеева - Клапейрона).		
2.	1.2	<p><b>Строение атома.</b> Основные положения квантовой механики. Двойственная природа электрона. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение Шредингера. Электронная плотность.</p> <p>Характеристика состояния электронов системой квантовых чисел, их физический смысл. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число. Атомные орбитали для s-, p-, d- состояний электронов. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Многоэлектронные атомы. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правила Клечковского. Последовательность энергетических уровней и подуровней электронов в многоэлектронных атомах. Правило Хунда. Электронные конфигурации атомов. Магнитные и энергетические характеристики атомов. Энергия ионизации, сродство к электрону.</p>	2	1
3.	1.3	<p><b>Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.</b> Доменделеевская систематизация элементов. Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы. Периоды, группы подгруппы. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Порядковый номер элемента. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов. Особенности электронного строения атомов в главных, - побочных подгруппах, в семействах лантаноидов, актиноидов: s-, p-, d- и f-элементы. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности). Атомные и ионные радиусы, их зависимость от электронного строения и степени окисления. Электроотрицательность элементов. Различные шкалы электроотрицательности. Изменение электроотрицательности по периодам и группам.</p>	1	1
4.	1.4	<p><b>Химическая связь и строение молекул.</b> Эволюция представлений о химической связи и валентности. Теория связи Берцелиуса, классическая теория валентности, теории Косселя и Льюиса. Квантовомеханические теории: спиновая теория, теория валентных связей (ВС), теория молекулярных орбиталей (МО). Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы, полярность, направленность и насыщенность. Механизм образования ковалентной связи (обменный, донорно-акцепторный). Неполарная и полярная ковалентная связь. Электроотрицательность атома. Полярная ковалентная связь. Эффективные заряды атомов в молекуле. Дипольный момент молекулы – количественная мера ее полярности. Дипольный момент – векторная величина. Направленность ковалентной связи. Сигма- и пи-связи, их особенности. Гибридизация атомных электронных орбиталей (примеры sp-, sp<sup>2</sup>-, sp<sup>3</sup>-гибридизаций). Гибридизация с участием d-орбиталей. Схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали.</p> <p>Ионная связь. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Электростатическое взаимодействие ионов. Поляризация ионов. Зависимость поляризации ионов от типа электронной структуры, заряда и радиуса иона. Влияние поляризации ионов на свойства вещества, температуру плавления, термическую устойчивость.</p> <p>Водородная ковалентная связь: природа, количественные характеристики. Внутри- и межмолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на физические свойства веществ с молекулярной структурой. Металлическая связь.</p> <p><b>Межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе.</b> Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Энергия межмолекулярного взаимодействия в сравнении с энергией химической связи.</p>	1	1



5.	1.5	<p><b>Основы химической термодинамики.</b> Основы химической термодинамики. Понятие системы, фазы, параметров состояния системы. Открытые, закрытые, изолированные системы.</p> <p>Гомогенные, гетерогенные системы. Параметры состояния системы: давление, объем, температура, концентрация вещества. Превращения энергии при химических реакциях. Внутренняя энергия и энтальпия. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и условия его применения. Следствие из закона Гесса. Расчеты тепловых эффектов химических реакций. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы. Изменение энергии Гиббса и направление протекания химических реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов, температуры в оценке возможности и полноты протекания реакций при разных температурах.</p>	2	1
6.	1.6	<p><b>Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ.</b> Гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенной реакции. Скорость гетерогенной реакции. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость реакции.</p> <p>Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Энергия активации различных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.</p> <p>Катализ. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Нарушения (смещение) химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p>	2	1
7.	1.7	<p><b>Поверхностные явления и коллоидная химия.</b> Дисперсные системы. Дисперсионная среда, дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Грубодисперсные системы. Суспензии. Эмульсии. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Коллоиды и коллоидные растворы. Типы внутренней структуры частиц коллоидных размеров. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.</p>	2	1
8.	1.8	<p><b>Растворы.</b> Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении веществ. Сольватация. Сольваты. Особые свойства воды как растворителя. Гидраты. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Электролитическая диссоциация. Влияние природы вещества на его способность к электролитической диссоциации в водном растворе. Механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Основные представления теории сильных электролитов. Истинная и кажущаяся степени диссоциации в растворах сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. Закон разбавления. Теория кислот и оснований Бренстеда.</p> <p>Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Влияние температуры на диссоциацию воды. Водородный показатель (рН). Понятие об индикаторах. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Механизм гидролиза. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей.</p>	2	1
9.	9.1	<p><b>Окислительно-восстановительные процессы.</b> Окислительно-восстановительные процессы. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса, ионно-электронный метод. Окислительно-восстановительные системы. Изображение окислительно-восстановительных (редокс- систем методом полуреакций (частных реакций). Окислительно-восстановительный (редокс-) потенциал как количественная характеристика редокс-</p>	2	1

		системы. Уравнение Нернста. Стандартные редокс-потенциалы и способы их определения. Водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Окислительно-восстановительные процессы с участием электрического тока. Электрический ток как сильнейший окисляющий и восстанавливающий агент. Инертные и активные электроды. Электродные потенциалы. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов. Принципы электросинтеза неорганических веществ.		
10.	10.1	<b>Комплексные соединения.</b> Основные положения координационной теории. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя и внешняя сфера комплексного соединения. Классификация комплексных соединений. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Реакции с участием комплексных соединений. Хелатные комплексы.	1	1
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>10</b>

Таблица 5.4. – Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1, 2	Введение. Строение атома (решение задач)	1	0,5
1	2,3	Строение атома (решение задач)	2	1
2	3	Периодическая система элементов Д.И. Менделеева (решение заданий)		1
3	4	Химическая связь (решение задач)	1	1
4	1-4	Химическая связь и строение молекул (решение задач) Коллоквиум №1.	2	1
5	5	Термохимия (решение задач)	2	1
6	5-6	Скорость химической реакции. Химическое равновесие (решение задач). Коллоквиум №2.	2	1
7	7, 8	Поверхностные явления и коллоидная химия, растворы (решение задач)	2	1
8	9	Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз (решение задач)	2	1
9	7-10	Комплексные соединения. Итоговое занятие. Коллоквиум №3	2	0,5
<b>ИТОГО:</b>			<b>16</b>	<b>8</b>

Таблица 5.5 – Лабораторные работы

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Основные классы неорганических соединений	2	1
2	8	Приготовление растворов заданной концентрации	2	1

3	5	Тепловые эффекты реакций и растворения	2	1
4	6	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2	1
5	7	Коллоидные растворы	2	1
6	8	Электролитическая диссоциация	2	1
7	8	Гидролиз солей	2	1
8	9	Окислительно-восстановительные реакции	2	1
		<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>8</b>

Таблица 5.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1-10	1.1	Подготовка к аудиторным практическим занятиям. Выполнение домашнего задания	10
	1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	8
	1.3	Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы.	10
	1.4	Подготовка к промежуточному контролю (тестированию)	10
	1.5	Подготовка к экзамену	22
		<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>

**Курсовые работы (проекты) по дисциплине** не предусмотрены учебным планом дисциплины.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации программы дисциплины «Химия» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные работы с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий.

Интерактивное обучение реализуется как диалоговое обучение в ходе лекционных и практических занятий, что позволяет осуществлять взаимодействие между студентом и преподавателем, а также между самими студентами.

Для проведения занятий с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии и средства освоения дисциплины:

- электронная информационно-образовательная среда НИЯУ МИФИ – Режим доступа <https://eis.mephi.ru/>;

- платформа для проведения on-line конференций и вебинаров *ZOOM* – Режим доступа <https://zoom.us/>;

- файлообменная система Google Диск – Режим доступа <https://drive.google.com/>;

- системы обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи *Telegram*;

- социальная сеть *ВКонтакте*;

- электронная почта преподавателей и студентов.

**Лекции:** традиционная информационная лекция, проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-консультация, лекции с использованием слайд-презентаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса проводятся беседы во время чтения лекции, предлагаются проблемные задания, используются компьютерные и технические

средства для улучшения восприятия изучаемого материала, для приобретения студентами новых теоретических и фактических знаний.

Практические занятия: семинар, коллоквиум, решение задач.

На практических занятиях проводится обсуждение наиболее важных и трудных разделов дисциплины, проверка и обсуждение индивидуальных домашних заданий, итогов выполнения контрольных работ, заслушивание и обсуждение рефератов, решение расчётных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку индивидуальных домашних заданий, подготовку к контрольным работам, для выполнения которых необходимо использовать не только работу с предлагаемой литературой, но и поиск по базам данных химических соединений, работу в электронных библиотеках.

Лабораторные занятия.

На лабораторных занятиях реализуется работа в команде, проблемное обучение и обучение на основе опыта за счёт ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)**

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

**Текущий контроль** знаний студентов производится еженедельно на практических и лабораторных занятиях преподавателем, ведущим занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и индивидуальных заданий.

**Промежуточный контроль** производится 3 раза в семестр в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;
- коллоквиумы.

**Итоговый контроль** по дисциплине проходит в форме письменного экзамена во первом семестре, включающего в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении.

## 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

№ п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
<b>Основная литература</b>						
1.	Блинов Л. Н.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие	СПб	Лань	2016	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
2.	Глинка Н. Л.,	Общая химия: учебное пособие, 18-е изд., перераб и доп.	Москва	Юрайт	2011	[Электронный ресурс] ЭБС НИЯУ МИФИ <a href="http://libcatalog.mephi.ru/">http://libcatalog.mephi.ru/</a>
3.	Коровин Н.В.	Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для вузов	Спб	Лань	2020	[Электронный ресурс] ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
<b>Дополнительная литература</b>						
1.	Лаврушина Е.Е.	Химия. Лабораторный практикум. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов I курса	Димитровград	РИО ДИТИ НИЯУ МИФИ	2020	25
2.	Лаврушина Е.Е.	Общая химия. Сборник заданий по изучению дисциплины	Димитровград	РИО ДИТИ НИЯУ МИФИ	2022	25

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Портал фундаментального химического образования России (<http://www.chemnet.ru/>);
7. Химический справочник (<http://tehtab.ru/Guide/GuideChemistry>);
8. Сайт о химии XuMuK.ru (органическая химия) (<https://xumuk.ru/organika>);

Таблица 8.2 – Рекомендуемые электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	<a href="http://libcatalog.mephi.ru">http://libcatalog.mephi.ru</a>	Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ
2	<a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Айбукс»
3	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система «Лань»

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся
5.	ChemDraw JS ( <a href="https://chemdrawdirect.perkinelmer.cloud/js/sample/index.html">https://chemdrawdirect.perkinelmer.cloud/js/sample/index.html</a> )	Графический редактор для рисования химической структуры органических соединений
6.	Acetyl ( <a href="https://acetyl.ru">https://acetyl.ru</a> )	Графический редактор для рисования химической структуры органических соединений

Таблица 8.4 – Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Международная база данных научных статей и публикаций	Естественнонаучная	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>
2.	Научная электронная библиотека России	Естественнонаучная	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3.	База данных ВИНТИ РАН	Естественнонаучная	<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий №213</b>                      посадочных мест — 15; площадь 53,33 кв.м.;                      специализированная мебель:                      стол преподавательский – 2 шт., стол компьютерный – 1 шт., стулья – 1 шт., стул лабораторный винтовой – 16 шт., Стол лабораторный С-10ПА – 1 шт., стол лабораторный открытый С-14КН – 4 шт., стол весовой антивибрационный СВ-8 – 1 шт.                      шкаф навесной ШН-3 – 1 шт.                      Технические средства обучения:                      Компьютер (монитор, системный блок, клавиатура, мышка) – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.                      программное обеспечение: ОС Windows 10, Microsoft Office 10,                      Баня термостат TW-2.02 – 1 шт., весы аналитические ANG-200 – 1 шт., весы электронные лабораторные MWP-1500 – 1 шт., термостат ТС -1/20 СПУ – 1 шт., установка ультразвуковая – 1 шт., центрифуга лабораторная ОПИ – 8 – 1 шт., колбонагреватель LT-50 – 2 шт., баня комбинированная водяная – 1 шт., вытяжной шкаф с подводом – 1 шт., прибор лабораторный «Баня водяная» - 2 шт., колбонагреватель ES-4100-3 – 1 шт., шкаф лабораторный панельный ТШ-204 – 1 шт., сушка настенная полипропиленовая – 1 шт., стол лабораторный торцевой С-23 – 1 шт., шкаф вытяжной ШВ-102 – 1 шт.</p> <p><b>Учебная аудитория для проведения занятий №204</b>                      посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м.;                      специализированная мебель:                      Учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 11 шт., стулья – 26 шт., стол библиотечный – 8 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт.,                      Технические средства обучения:                      Проектор – 1 шт., Экран – 1 шт., колонки -1 пара</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева, д. 294

## 10 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 N 245);

– Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).



**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

*или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год*

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

---

*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

---

*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи      дата*

Руководитель ООП,

ученая степень, должность

---

*личная подпись      расшифровка подписи      дата*

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части естественнонаучного модуля учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения.

Дисциплина реализуется кафедрой Радиохимии

**Цель освоения дисциплины** - формирование базы теоретических знаний в области общей и неорганической химии, навыков проведения экспериментальной работы и самостоятельной познавательной деятельности для успешного использования в дальнейшей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов и требованиями, согласованными с работодателем

#### **Задачи освоения дисциплины:**

- получение прочных знаний фундаментальных понятий, законов общей химии, химических свойств элементов и их соединений;
- получение обучающимися представлений о сущности химических явлений;
- развитие навыков использования полученных знаний, умений и навыков, как при изучении последующих специальных дисциплин, так и в сфере профессиональной деятельности;
- развитие навыков постановки и проведения химического эксперимента, с последующей обработкой полученных результатов;
- формирование научного мировоззрения, играющего важную роль в развитии образного мышления и в творческом росте будущих специалистов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств: УКЕ-1 (Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах).

Воспитательный потенциал дисциплины: экологическое, интеллектуальное, профессиональное и трудовое воспитание.

Разделы дисциплины:

1. Введение. Основные понятия и законы химии
2. Строение атома
2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
3. Химическая связь и строение молекул.
4. Основы химической термодинамики
5. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Катализ
6. Поверхностные явления и коллоидная химия
7. Растворы
8. Окислительно-восстановительные процессы
9. Комплексные соединения

Программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 часов), практические (16 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (60 часов) самостоятельной работы студента.

Форма контроля: экзамен (в 1 семестре)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Химия» составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

### АННОТАЦИЯ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ, рекомендациями ОП ВО и учебного плана ДИТИ НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения для проведения текущего и промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Фонд включает:

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Модели контролируемых компетенций

1.2. Программа оценивания контролируемых компетенций по этапам их формирования

1.3. Основные показатели оценивания компетенций

1.4. Перечень оценочных средств

2. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений и навыков по дисциплине «Химия»

2.1. Оценочные средства для входного контроля

2.2. Оценочные средства для текущего контроля

2.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Входной контроль знаний, умений и навыков осуществляется в форме тестирования и является формой текущей аттестации с целью оценки остаточных знаний и умений, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

Формы текущего и промежуточного контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

Фонд промежуточной аттестации включает вопросы к зачету и критерии оценивания уровня усвоения дисциплины

В Фонде оценочных средств по дисциплине «Химия» представлены оценочные средства сформированности объявленных в паспорте фонда оценочных средств компетенций.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к зачету.

Виды самостоятельной работы

*Подготовка к устному опросу.*

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

*Подготовка к лекции.* Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключается в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

*Подготовка к лабораторной работе.* Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовку к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебное время. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебное время в соответствии с его расписанием.

*Подготовка к коллоквиуму.* Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня

научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

*Подготовка к зачету.* При подготовке к зачету необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к зачету.

#### Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Тщательная проработка методики выполнения опытов и экспериментов, знание и соблюдение правил безопасной работы в химической лаборатории, внимательное наблюдение при проведении опыта и запись всех происходящих явлений. При оформлении лабораторного отчёта - проработка конспекта лекций, написание уравнений проведенных реакций, формулировка выводов. Подготовка к защите лабораторной работы.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение задач индивидуальной работы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов. Обязательно проработать предлагаемые к зачету типы задач.