

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: электрические станции; эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций; релейная защита и автоматизация энергосистем; электроэнергетические системы и сети; электроснабжение; электроснабжение и кабельные сети; высоковольтная электроэнергетика и электротехника; техника и электрофизика высоких напряжений; менеджмент в электроэнергетике и электротехнике.

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: очная

УТВЕРЖДАЮ

Директор ДФ НИУ «МЭИ»

С.А.Абдулкеримов

28

августа

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ХИМИЯ»

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть цикла:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.13
Часов (всего) по учебному плану	144 часа
Трудоемкость в зачетных единицах	1 семестр - 4
Лекции:	32 часа
Практические занятия:	16 часов
Лабораторные работы:	16 часа
Консультации по курсовому проекту/ работе:	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	Не предусмотрено
Экзамен:	44 час
включая: РГР курсовые проекты/работы	учебным планом не предусмотрена
Контроль: экзамен	1 семестр - 33,5 часа

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

к.х.н., доцент кафедры

«Естественных наук»

(название кафедры)



(подпись)

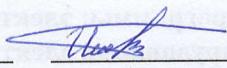
Амонова А.В,

(расшифровка подписи)

старший преподаватель кафедры

«Естественных наук»

(название кафедры)



(подпись)

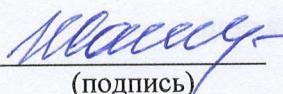
Исмаилова М.

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой «ЕН»

(название кафедры)



(подпись)

Самаров И.И.

(расшифровка подписи)

## . ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение общих законов и принципов химии для последующего их использования при освоении межпредметных дисциплин и спецкурсов и для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных законов и принципов химии и овладение основами расчетов на их базе;
- усвоение классификации химических элементов, их соединений и взаимосвязи свойств и строения веществ;
- изучение общих закономерностей химических явлений и процессов, овладение основами расчетов на их базе и умением делать обобщения мировоззренческого характера;
- усвоение роли химии в решении современных профессиональных и общечеловеческих проблем;
- приобретение опыта выполнения эксперимента в рамках освоенных лабораторных исследовательских работ;
- овладение умением применения информационно-коммуникационных технологий при изучении дисциплины и их использования в профессиональной деятельности.

Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<b>ОПК-2</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>ИД-7. ОПК-2.</b> Демонстрирует понимание химических процессов.	<b>знать:</b> – основные законы и закономерности общей химии и методы обработки экспериментальных данных; – классификацию и свойства химических элементов и их соединений, взаимосвязь строения и свойств веществ; – общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов; – свойства растворов и их основные характеристики, методы определения и оценки этих характеристик;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы кинетических расчетов;</li> <li>– основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование;</li> <li>– основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии;</li> <li>– источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины;</li> <li>– основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине;</li> <li>– осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по изученным разделам дисциплины, представлять ее в требуемом формате с</li> </ul>

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Запланированные результаты обучения</b>
		<p>использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</li> <li>– обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</li> <li>– обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</li> </ul>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин Конструкционное материаловедение, Электротехническое материаловедение, Общая энергетика, ТЭС и АЭС, Эксплуатация систем электроснабжения, Безопасность жизнедеятельности, Экология, Практика инновационных разработок, Физические основы высоковольтных электротехнологий.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по рабочей программе и страниц или § в нем)	
				Контактная						СР	Конт роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	Введение. Основные законы химии.	4	1	2	-	-	-	-	-	2	-	[1], стр. 10-11.	
2	Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.	21	1	6	2	4	-	-	-	9	-	[1], стр. 12-101; [3], стр.45-123 подготовка к л.р.№6: [2], стр.71-75 подготовка к защите лаб. раб. [3], стр.6-44. Выполнение расчетного задания: пп. 1.1-1.2 – [3], стр.41-44. пп. 2.1-2. 4 – [3], стр.120-122	
3	Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.	30	1	9	6	4	-	-	-	11	-	[1], стр.105-181. [3], стр.124-271 подготовка к л.р. 9, 11 и защите лаб. раб. [2], стр.90-99, стр.103-107 стр.130-142, 147-150: подготовка к л.р.16 и 18 и защите лабораторных работ. [2], стр.139-147 Выполнение расчетного задания: [3] – п.3.1-3.6 – с.174-176 [3] – п.4.1- 4.5 – с.211-213. [3] – п.5.1-5.5 – с.268-271.	
4	Растворы. Водородный показатель среды рН.	24	1	7	2	4	-	-	-	11	-	[1], стр.184-226. [2], стр.190-217: подготовка к л.р.27, 28, 29 и защите лаб.	

												раб. [3],стр.272 -334. Выполнение расчетного задания: [3] – п. 6.1-6.6 – с. 331-334
5	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.	29	1	8	6	4	-	-	-	11	-	[1], стр. 227-298; [3], стр. 336 –467. подготовка к л.р. 38 и 40, [2] – стр. 274-281, 288-293; подготовка к л.р.43, 44. [2] – стр. 300-306, 316-320: Выполнение пп.7.1 расчетного задания [3] –стр.419-423 Выполнение пп.7.2 расчетного задания [3] –стр.420-423 Выполнение п. 8 расчетного задания [3] – с. 466-467.
	Экзамен	36	1				-	-	2,5	-	33,5	Согласно программе экзамена
	Итого:	144		32	16	16	-	-	2,5	44	33,5	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### **1 семестр**

##### 1. Введение. Основные законы химии.

Основные понятия и определения химии неорганической, органической и общей химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Основные стехиометрические законы химии: закон постоянства состава, закон эквивалентов.

##### 2. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.

Основные положения квантово-механической модели строения атома. Двойственная природа электрона. Атомные орбитали. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов. Современная формулировка периодического закона. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы, окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства.

Природа химической связи. Ковалентная, ионная и металлическая связь, их характеристики и свойства. Метод валентных связей (ВС). Механизмы образования ковалентной связи. Пространственная структура молекул по методу ВС. Гибридизация атомных орбиталей. Полярность молекул. Магнитные свойства молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное состояние вещества. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах.

##### 3. Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики

Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энталпия. Первый закон термодинамики. Энталпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и его следствия. Уравнение Кирхгоффа. Термохимические расчеты.

Энтропия как функция состояния системы. Энтропия химических реакций и фазовых переходов. Второй закон термодинамики для изолированных систем. Энталпийный и энтропийный факторы в изобарно-изотермических процессах.

Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца химических реакций. Критерии возможности самопроизвольного протекания химических процессов. Энергия Гиббса образования веществ. Уравнение изотермы Вант-Гоффа.

Химическое равновесие. Термодинамические условия равновесия. Константы химического равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна. Расчеты равновесного состава систем и выхода продуктов реакции. Уравнение изобары Вант-Гоффа.

Основные понятия и законы химической кинетики. Кинетические уравнения для реакций разных порядков. Влияние концентрации на скорость процесса. Влияние температуры на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Теория активированного комплекса. Каталитические процессы. Энергия активации. Катализаторы.

##### 4. Растворы. Водородный показатель среды pH.

Дисперсность и дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Общие (коллигативные) свойства растворов. Термодинамика процессов растворения. Химические равновесия в растворах. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон Оствальда. Сильные электролиты. Активность электролитов в водных растворах. Водородный показатель среды. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости.

## 5. Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.

Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Законы Фарадея. Термодинамика электрохимических процессов. Электродные потенциалы и типы электродов. Водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электродвижущая сила элемента.

Кинетика электрохимических процессов. Электролиз. Последовательность электродных процессов при электролизе. Практическое применение электролиза.

Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Скорость и механизм коррозионных процессов. Основные методы защиты металлов от коррозии. Легирование металлов. Защитные покрытия. Металлические и неметаллические покрытия. Электрохимическая защита.

### **3.3. Темы практических занятий**

#### **1 семестр**

1. Электронное строение атома. Химическая связь. Определение пространственных структур молекул по методу валентных связей. (2 часа)
2. Термодинамические функции состояния системы (энталпия, энтропия, энергия Гиббса). Тепловые эффекты химических реакций. Определение направленности химических процессов. Термохимические расчеты. (2 часа)
3. Химическое равновесие. Расчеты равновесных составов термодинамических систем. (2 часа)
4. Кинетика химических реакций. Кинетические расчеты для односторонних реакций разных порядков. (2 часа)
5. Растворы электролитов. Расчеты водородного показателя растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Расчеты водородного показателя растворов солей. Растворимость.(2 часа).
6. Электрохимические процессы. ЭДС и напряжение гальванических элементов. (2 часа)
7. Электролиз. Расчеты по законам Фарадея. (2 часа)
8. Коррозия металлов. Защита от коррозии. (2 часа)

### **3.4. Темы лабораторных**

1. Электронная структура атомов и одноатомных ионов (2 часа).
2. Определение тепловых эффектов химических реакций (2 часа).
3. Кинетика химических реакций (2 часа).
4. Водородный показатель среды (2 часа).
5. Гидролиз (2 часа)
6. Электродвижущие силы и напряжение гальванического элемента (2 часа).
7. Электролиз (2 часа).
8. Коррозия металлов (2 часа).

### **3.5. РГР**

Учебным планом не предусмотрено.

### **3.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
основные законы общей химии	ИД -7. ОПК-2	X	X	X	X	X	Контрольная работа «Электронное строение атомов. Химическая связь», «Химическая термодинамика и равновесие. Химическая кинетика», «Растворы электролитов. Водородный показатель» «Электрохимические процессы. Коррозия металлов»
основные методы обработки экспериментальных данных	ИД-7. ОПК-2	X	X	X	X	X	Защита лабораторных работ
классификацию и свойства химических элементов и их соединений, взаимосвязь строения и свойств веществ	ИД-7. ОПК-2		X				Контрольная работа «Электронное строение атомов. Химическая связь».
общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов	ИД-7. ОПК-2			X			Контрольная работа «Химическая термодинамика и равновесие».
свойства растворов и их основные характеристики, методы определения и оценки этих характеристик;	ИД-7. ОПК-2				X		Контрольная работа «Растворы электролитов. Водородный показатель».
основные кинетические закономерности процессов, основные принципы и методы кинетических расчетов	ИД-7. ОПК-2			X			Контрольная работа «Химическая кинетика»
основные характеристики окислительно-	ИД-7. ОПК-2					X	Контрольная работа

восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование							«Электрохимические процессы. Коррозия металлов».
вопросы коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии	ИД-7. ОПК-2					X	Контрольная работа «Электрохимические процессы. Коррозия металлов»
источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины	ИД-7. ОПК-2	X	X	X	X	X	Защита лабораторных работ. Защита расчетных заданий.
основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории	ИД-7. ОПК-2	X	X	X	X	X	Защита лабораторных работ.
<b>Уметь:</b>							
демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине	ИД-7. ОПК-2	X	X	X	X	X	Выполнение и защита расчетных заданий №1 «Строение атома. Химическая связь, межмолекулярные взаимодействия», №2 «Основы химической термодинамики и равновесие. Основы химической кинетики», №3 «Растворы электролитов», №4 «Электрохимические процессы и коррозия металлов».
проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	ИД-7. ОПК-2	X	X	X	X	X	Выполнение лабораторных работ по курсу «Химия»

## **4. КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

#### **1 семестр**

– контрольные работы:

1. Контрольная работа «Электронное строение атомов. Химическая связь»,
2. Контрольная работа «Химическая термодинамика и равновесие. Химическая кинетика»
3. Контрольная работа «Растворы электролитов. Водородный показатель».
4. Контрольная работа по разделу «Электрохимические процессы. Коррозия металлов»

– защита лабораторных работ по всем разделам;

– выполнение и защита расчетных заданий:

1. Расчетное задание №1 «Строение атома. Химическая связь, межмолекулярные взаимодействия».
2. Расчетное задание №2 «Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.»
3. Расчетное задание №3 «Растворы электролитов».
4. Расчетное задание №4 Электрохимические процессы и коррозия металлов.

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

#### **1 семестр**

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В приложении к диплому выносится оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания**

1. Коровин Н.В., Общая химия. М: «Академия». 2012, 2013 г.
2. Коровин Н.В., Камышова В.К., Удрис Е.Я. Общая химия. Лабораторный практикум. М: КНОРУС, 2015.
3. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие. / Под ред. Н.В.Коровина и Н.В.Кулешова. - СПб: Издательство «Лань», 2015, 2017.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point

### **5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ  
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru>

Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие специализированной учебной аудитории, имеющей лекционный кабинет для приготовления демонстрационных опытов с вытяжным шкафом и шкафами для хранения химических реагентов и демонстрационного оборудования. Аудитория должна быть снабжена мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов, набором демонстрационных таблиц, электронной Периодической таблицей.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимы специализированные учебные лаборатории для проведения лабораторных занятий, снабженные вытяжными шкафами, лабораторными столами, лабораторными шкафами для хранения препарированных наборов реагентов, посуды и оборудования, набором демонстрационных таблиц.

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимо специализированное помещение – препараторская, имеющая вытяжной шкаф, электронные весы, дистиллятор и другое оборудование для препарирования лабораторных работ, приготовления растворов, навесок и пр. и хранения химических реагентов и оборудования.