

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Гидроэнергетика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ХИМИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.02.06</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 4 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>2 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 128,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>2 семестр - 1,2 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>2 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Григорьева О.Ю.
	Идентификатор	R1d383914-GrigoryevaOY-fe8c4fd

(подпись)

О.Ю.  
Григорьева

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
	Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e

(подпись)

Р.В. Пугачев

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедрой

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

(подпись)

Т.А.  
Шестопалова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** 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

- 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;
- освоение 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;
- овладение умением выполнения лабораторных работ, проведения коллективных исследований;
- 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
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-6опк-3 Демонстрирует понимание химических процессов	знать: - основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории; - общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов.  уметь: - продемонстрировать 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; - обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

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

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Гидроэнергетика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Строение вещества	24.13	2	2.0	-	1.0	-	-	-	0.13	-	21	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.2-п.4
1.1	Строение атома	5.61		0.5	-	0.1	-	-	-	0.01	-	5	-	
1.2	Распределение электронов в атоме	6.71		0.5	-	0.2	-	-	-	0.01	-	6	-	
1.3	Химическая связь ч.1	5.71		0.5	-	0.2	-	-	-	0.01	-	5	-	
1.4	Химическая связь ч.2	6.1		0.5	-	0.5	-	-	-	0.1	-	5	-	
2	Общие закономерности химических процессов	30.13	2	2.0	-	1.0	-	-	-	0.13	-	27	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.3-п.5
2.1	Энергетика химических процессов	5.61		0.5	-	0.1	-	-	-	0.01	-	5	-	
2.2	Направление протекания химического процесса	6.71		0.5	-	0.2	-	-	-	0.01	-	6	-	
2.3	Равновесие. Кинетика химических реакций	6.71		0.5	-	0.2	-	-	-	0.01	-	6	-	
2.4	Факторы влияющие на скорость химических реакций	11.1		0.5	-	0.5	-	-	-	0.1	-	10	-	
3	Растворы	29.9	3	1.7	-	0.8	-	-	-	0.4	-	27	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
3.1	Катализ	5.7		0.5	-	0.1	-	-	-	0.1	-	5	-	
3.2	Растворы. Концентрации растворов. Процесс растворения	6.7		0.5	-	0.1	-	-	-	0.1	-	6	-	
3.3	Растворы	6.4		0.2	-	0.1	-	-	-	0.1	-	6	-	

	электролитов												[3], п.1-п.2
3.4	Равновесие в реакциях гидролиза и труднорастворимых электролитов	11.1	0.5	-	0.5	-	-	-	0.1	-	10	-	
4	Электрохимические процессы	39.84	2.3	-	1.2	-	-	-	0.54	-	35.8	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], п.2-п.4
4.1	Электрохимические процессы. Электродные потенциалы	6.4	0.2	-	0.1	-	-	-	0.1	-	6	-	
4.2	Гальванический элемент. Термодинамика и кинетика электродных процессов	6.8	0.5	-	0.2	-	-	-	0.1	-	6	-	
4.3	Электролиз	7.8	0.5	-	0.2	-	-	-	0.1	-	7	-	
4.4	Коррозия металлов и сплавов	7.6	0.5	-	0.2	-	-	-	0.1	-	6.8	-	
4.5	Защита металлов от коррозии	11.24	0.6	-	0.5	-	-	-	0.14	-	10	-	
	Зачет с оценкой	20.0	-	-	-	-	2	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>8.0</b>	-	<b>4.0</b>	-	<b>2</b>	-	<b>1.20</b>	<b>0.3</b>	<b>110.8</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>8.0</b>	-	<b>4.0</b>		<b>2</b>		<b>1.20</b>	<b>0.3</b>	<b>128.5</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Строение вещества

#### 1.1. Строение атома

Квантово-механические представления. Квантовые числа.

#### 1.2. Распределение электронов в атоме

Основные принципы распределения электронов в атоме. Периодический закон. Периодическая система Д.И. Менделеева.

#### 1.3. Химическая связь ч.1

Условия образования химической связи. Виды химической связи. Параметры. Ковалентная связь..

#### 1.4. Химическая связь ч.2

Ионная химическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Комплексные соединения..

### 2. Общие закономерности химических процессов

#### 2.1. Энергетика химических процессов

Предмет изучения химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса и его последствия. Температурная зависимость энтальпии реакции.

#### 2.2. Направление протекания химического процесса

Энтропия. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии химического процесса. Фундаментальное уравнение Гиббса. Критерии самопроизвольности процесса. Расчет изменения Гиббса для различных процессов.

#### 2.3. Равновесие. Кинетика химических реакций

Химическое равновесие. Закон действующих масс. Температурная зависимость константы равновесия. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна..

#### 2.4. Факторы влияющие на скорость химических реакций

Факторы, влияющие на скорость реакций. Влияние концентраций реагирующих веществ на скорость реакции. Основное кинетическое уравнение. Определение порядка реакции..

### 3. Растворы

#### 3.1. Катализ

Зависимость скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Связь энергии активации и энтальпии реакции. Зависимость скорости реакции о катализатора. Гетерогенный и гомогенный катализ..

#### 3.2. Растворы. Концентрации растворов. Процесс растворения

Общие свойства растворов. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Термодинамика процесса растворения. Истинные и идеальные растворы..

### 3.3. Растворы электролитов

Растворы электролитов. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Закон разведения Оставальда. Константа диссоциации и ее зависимость от различных факторов..

### 3.4. Равновесие в реакциях гидролиза и труднорастворимых электролитов

Гидролиз солей. Количественные характеристики процесса гидролиза. Гидролиз по катиону и аниону. Расчет рН гидролиза..

## 4. Электрохимические процессы

### 4.1. Электрохимические процессы. Электродные потенциалы

Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Электродные потенциалы. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Ненста. Расчет равновесных потенциалов..

### 4.2. Гальванический элемент. Термодинамика и кинетика электродных процессов

Гальванический элемент. Уравнение Нернста для ЭДС ГЭ. Температурная зависимость. Кинетика электродных процессов. Поляризация..

### 4.3. Электролиз

Характеристики процесса электролиза. Электролиз водных растворов. Примеры электролиза.

### 4.4. Коррозия металлов и сплавов

Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Условия протекания коррозии. Скорость электрохимической коррозии..

### 4.5. Защита металлов от коррозии

Методы защиты от коррозии. Электрохимическая защита. Металлические покрытия..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Строение вещества;
2. Общие закономерности химических процессов;
3. Растворы;
4. Электрохимические процессы.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

## **3.5 Консультации**

### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей строения вещества.
2. Рассмотрение особенностей общих закономерностей химических процессов.
3. Рассмотрение особенностей химических растворов.
4. Рассмотрение особенностей электрохимических процессов.

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 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	
<b>Знать:</b>						
общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов	ИД-60ПК-3	+				Тестирование/Химический эквивалент, электронное строение атомов
основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории	ИД-60ПК-3		+			Тестирование/Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика
<b>Уметь:</b>						
обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	ИД-60ПК-3				+	Контрольная работа/Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов
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-60ПК-3			+		Контрольная работа/Растворы электролитов

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Химический эквивалент, электронное строение атомов (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов (Контрольная работа)
2. Растворы электролитов (Контрольная работа)
3. Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №2)*

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

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

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

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

1. Камышова, В. К. Химическая связь. Комплексные соединения (расчетные задачи) : методическое пособие по курсу "Химия" по всем направлениям / В. К. Камышова, Е. Я. Удрис, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 28 с.;
2. Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К., Ланская И. И., Мясникова Н. В., Осина М. А., Удрис Е. Я., Яштулов Н. А.- "Общая химия. Теория и задачи", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (492 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/104946>;
3. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям / Н. В. Коровин . – 15-е изд. перераб. . – М. : Академия, 2014 . – 496 с. – (Высшее профессиональное образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-4468-1461-9 .;
4. Коровин, Н. В. Общая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Коровин, В. К. Камышова, Е. Я. Удрис ; общ. ред. Н. В. Коровин . – М. : КноРус, 2015 . – 336 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-04140-6 ..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Химия

(название дисциплины)

## 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Химический эквивалент, электронное строение атомов (Тестирование)

КМ-2 Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика (Тестирование)

КМ-3 Растворы электролитов (Контрольная работа)

КМ-4 Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Строение вещества					
1.1	Строение атома		+			
1.2	Распределение электронов в атоме		+			
1.3	Химическая связь ч.1		+			
1.4	Химическая связь ч.2		+			
2	Общие закономерности химических процессов					
2.1	Энергетика химических процессов			+		
2.2	Направление протекания химического процесса			+		
2.3	Равновесие. Кинетика химических реакций			+		
2.4	Факторы влияющие на скорость химических реакций			+		
3	Растворы					
3.1	Катализ				+	
3.2	Растворы. Концентрации растворов. Процесс растворения				+	
3.3	Растворы электролитов				+	
3.4	Равновесие в реакциях гидролиза и труднорастворимых электролитов				+	

4	Электрохимические процессы				
4.1	Электрохимические процессы. Электродные потенциалы				+
4.2	Гальванический элемент. Термодинамика и кинетика электродных процессов				+
4.3	Электролиз				+
4.4	Коррозия металлов и сплавов				+
4.5	Защита металлов от коррозии				+
Вес КМ, %:		25	25	25	25