

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 8 часов;
Практические занятия	2 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	2 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	2 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	2 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

О.Ю.
Григорьева**СОГЛАСОВАНО:**Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rfd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В. Хомченко

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

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-7 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание химических процессов	знать: - общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов; - основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории. уметь: - обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве; - 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
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	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	4.0	-	2	-	1.20	0.3	110.8	17.7	
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	4.0		2		1.20	0.3	128.5		

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

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	
Знать:						
основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории	ИД-7 _{ОПК-3}		+			Тестирование/Химическая термодинамика и равновесие, химическая кинетика
общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов	ИД-7 _{ОПК-3}	+				Тестирование/Химический эквивалент, электронное строение атомов
Уметь:						
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-3}			+		Контрольная работа/Растворы электролитов
обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	ИД-7 _{ОПК-3}				+	Контрольная работа/Гальванические элементы. Электролиз, коррозия металлов

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
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