

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: Цифровые двойники технических систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.11
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 7;
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	1 семестр - 48 часа;
Практические занятия	1 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	1 семестр - 32 часа;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 137,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,50 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Удрис Е.Я.
	Идентификатор	R4a930c6e-UdrisYY-c8e45d71

Е.Я. Удрис


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О. Киндра

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

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: - 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;; - основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии;; - основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы кинетических расчетов;; - источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины;; - свойства растворов и их основные характеристики, методы определения и оценки этих характеристик;; - основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование;; - основные законы и закономерности

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>общей химии и методы обработки экспериментальных данных;;</p> <p>- основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории..</p> <p>уметь:</p> <p>- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по изученным разделам дисциплины, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;;</p> <p>- 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;;</p> <p>- проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;;</p> <p>- обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.;</p> <p>- обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровые двойники технических систем (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать “Химия”, “Физика”, “Математика” в объеме курса средних образовательных учреждений.

- уметь Делать расчеты химических и физических процессов с применением математических методов

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 7 зачетных единиц, 252 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	Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.	61	1	10	8	10	-	-	-	-	-	33	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь."</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь." материалу.</p>
1.1	Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.	61		10	8	10	-	-	-	-	-	33	-	

													задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Растворы. Водородный показатель среды pH." материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 272-335 [2], стр.184-226 [3], стр.190-217 [4], стр.272 -334
4	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.	57	12	8	8	-	-	-	-	-	29	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии." материалу.
4.1	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.	57	12	8	8	-	-	-	-	-	29	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрохимические процессы. Химические

													источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии." <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 336-467 [2], стр.227-298 [3], стр.258-293, 300-320 [4], стр.336-467
	Экзамен	36.00	-	-	-	-	2	-	-	0.50	-	33.50	
	Всего за семестр	252.00	48	32	32	-	2	-	-	0.50	104	33.50	
	Итого за семестр	252.00	48	32	32		2		-	0.50		137.50	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.

1.1. Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.

Введение. Предмет химии. Основные законы химии. Химический эквивалент вещества. Молярная масса эквивалента вещества. Закон эквивалентов. Основные положения квантовой 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. Метод молекулярных орбиталей. Порядок связи. Магнитные свойства молекул. Природа химической связи в комплексных соединениях. Структура комплексных соединений. Взаимодействия между молекулами. Химическая связь в твердых телах..

2. Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.

2.1. Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.

Энергетика химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Энтальпия системы и ее изменения. Энтальпии образования и сгорания веществ. Термохимические уравнения. Стандартное состояние веществ. Энтальпия химических реакций. Закон Гесса. Уравнение Кирхгоффа. Термохимические расчеты. Энтропия химических процессов. Стандартная энтропия веществ. Зависимость энтропии реакции от температуры. Закон термодинамики для изолированных систем. Энтальпийный и энтропийный факторы в изобарно-изотермических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца химических реакций. Определение условий самопроизвольного протекания и глубины протекания химических процессов. Энергия Гиббса образования веществ. Термодинамические расчёты. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия. Влияние температуры на константу равновесия. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Расчет равновесных концентраций реагирующих веществ. Принцип Ле Шателье-Брауна. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Основные понятия и законы химической кинетики. Скорость химических реакций. Влияние концентрации на скорость процесса. Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок и молекулярность реакции. Реакции 0, 1, 2 и n – порядков. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние температуры на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизмы реакций. Сложные реакции. Цепные реакции. Катализаторы и каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ..

3. Растворы. Водородный показатель среды pH.

3.1. Растворы. Водородный показатель среды pH.

Общие понятия о дисперсных системах и растворах. Концентрация. Растворимость. Общие свойства растворов. Термодинамика процессов растворения. Химические равновесия в растворах. Растворы электролитов, слабые и сильные электролиты. Активность. Водородный показатель среды pH. Гидролиз солей. Расчет pH растворов гидролизующихся солей. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Адсорбционное равновесие. Равновесие в растворах комплексных соединений..

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

4.1. 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. Гальванические элементы. Электродвижущая сила элемента. Химические источники тока. Кинетика электрохимических процессов. Концентрационная и электрохимическая поляризация. Уравнение Тафеля. Способы снижения поляризации. 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. Изменение свойств коррозионной среды. Рациональное конструирование..

3.3. Темы практических занятий

1. Электронное строение атома. (2 часа);
2. Электролиз. Расчеты по законам Фарадея. (2 часа);
3. Гидролиз солей. Расчеты водородного показателя растворов солей. Растворимость. (2 часа);
4. Периодическая система элементов и ее связь с электронным строением атомов. (2 часа);
5. Растворы электролитов. Расчеты водородного показателя растворов сильных и слабых электролитов. (2 часа);
6. Химическая связь в комплексных соединениях, определение их структуры. (2 часа);
7. Химическое равновесие. Расчеты равновесных составов термодинамических систем. (2 часа);
8. Кинетика химических реакций. Кинетические расчеты для односторонних реакций разных порядков. (2 часа);
9. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. (2 часа);
10. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронно-ионного баланса. (2 часа);
11. Химическая связь. Определение пространственных структур молекул по методу валентных связей. (2 часа);
12. Общие свойства растворов. Концентрация. Расчеты. (2 часа);
13. Электрохимические процессы. ЭДС и напряжение гальванических элементов. (2 часа);
14. Коррозия металлов. Защита от коррозии. (2 часа);
15. Химический эквивалент вещества. Расчеты на основе закона эквивалентов. (2 часа).;
16. Определение направленности химических процессов. (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

1. Электролиз (2 часа).;
2. Кинетика химических реакций (4 часа).;
3. Электронная структура атомов и одноатомных ионов (2 часа).;
4. Металлы побочных подгрупп. Комплексные соединения (4 часа).;
5. Химическое равновесие (2 часа).;
6. Определение тепловых эффектов химических реакций (4 часа).;
7. Гидролиз солей (2 часа).;
8. Защита металлов от коррозии (2 часа).;
9. Техника безопасности и основные правила работы в лаборатории. Закон эквивалентов (2 часа).;
10. Электродвижущие силы и напряжение гальванического элемента (2 часа).;
11. Водородный показатель среды (4 часа).;
12. Коррозия металлов (2 часа)..

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики."
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Растворы. Водородный показатель среды pH."
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии."

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}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
основные законы и закономерности общей химии и методы обработки экспериментальных данных;	ИД-7 _{ОПК-3}	+				Контрольная работа/Электронное строение атомов. Химическая связь
основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование;	ИД-7 _{ОПК-3}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
свойства растворов и их основные характеристики, методы определения и оценки этих характеристик;	ИД-7 _{ОПК-3}				+	Контрольная работа/Растворы электролитов. Водородный показатель
источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины;	ИД-7 _{ОПК-3}	+				Контрольная работа/Электронное строение атомов. Химическая связь
основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы кинетических расчетов;	ИД-7 _{ОПК-3}		+			Контрольная работа/Химическая термодинамика, равновесие, кинетика
основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии;	ИД-7 _{ОПК-3}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов;	ИД-7 _{ОПК-3}		+			Контрольная работа/Химическая термодинамика, равновесие, кинетика
классификацию и свойства химических элементов и их соединений,	ИД-7 _{ОПК-3}	+				Контрольная

взаимосвязь строения и свойств веществ;					работа/Электронное строение атомов. Химическая связь
Уметь:					
обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;	ИД-7 _{ОПК-3}			+	Контрольная работа/Растворы электролитов. Водородный показатель
обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.	ИД-7 _{ОПК-3}		+		Контрольная работа/Химическая термодинамика, равновесие, кинетика
проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;	ИД-7 _{ОПК-3}			+	Контрольная работа/Растворы электролитов. Водородный показатель
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/Химическая термодинамика, равновесие, кинетика
осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по изученным разделам дисциплины, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	ИД-7 _{ОПК-3}				Контрольная работа/Гальванический элемент. 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

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов (Контрольная работа)
2. Растворы электролитов. Водородный показатель (Контрольная работа)
3. Химическая термодинамика, равновесие, кинетика (Контрольная работа)
4. Электронное строение атомов. Химическая связь (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

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 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., 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", (5-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (492 с.)

<https://e.lanbook.com/book/158949>;

2. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям / Н. В. Коровин . – 14-е изд. перераб. . – М. : Академия, 2013 . – 496 с. – (Высшее профессиональное образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-7695-9864-7 .;

3. 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 .;

4. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / ред. Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов . – 2-е изд., стер . – Санкт-Петербург : Лань, 2017 . – 492 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1736-0 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
11. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Б-300, Учебная аудитория	парта, парта со скамьей, рабочее место сотрудника, стол, стул, трибуна, доска меловая, колонки звуковые, микрофон, мультимедийный проектор, экран, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-413/11, Учебная аудитория каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол преподавателя, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, доска меловая, лабораторный стенд, компьютер персональный, принтер, инвентарь учебный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	А-413/10, Лаборатория каф. "ХиЭЭ"	стол, стул, шкаф, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стенд лабораторный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-413/11, Учебная аудитория каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол преподавателя, стул, шкаф, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, доска меловая, лабораторный стенд, компьютер персональный, принтер, инвентарь учебный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	А-413/7, Кабинет сотрудников каф. "ХиЭЭ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер

Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-025, Кладовка лабораторного оборудования	стеллаж, оборудование специализированное
--	--	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Электронное строение атомов. Химическая связь (Контрольная работа)

КМ-2 Химическая термодинамика, равновесие, кинетика (Контрольная работа)

КМ-3 Растворы электролитов. Водородный показатель (Контрольная работа)

КМ-4 Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	30	12	16
1	Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.					
1.1	Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.		+			
2	Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.					
2.1	Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.			+		
3	Растворы. Водородный показатель среды рН.					
3.1	Растворы. Водородный показатель среды рН.				+	
4	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.					
4.1	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.					+
Вес КМ, %:			23	30	22	25