

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Микроэлектроника и твердотельная электроника

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.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	1 семестр - 16 часов;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 93,5 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 - 0,5 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов В. Н.
	Идентификатор	Raс683119-KuleshovVIN-186d6523

(подпись)

В.Н. Кулешов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баринов А.Д.
	Идентификатор	Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f

(подпись)

А.Д. Баринов

(расшифровка подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мирошникова И.Н.
	Идентификатор	Rd1db27a5-MiroshnikovaIN-70caf8c

(подпись)

И.Н.

Мирошникова

(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-1 способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	знать: - основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории; - источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины; - характеристики окислительно-восстановительных систем, способы расчета электродных потенциалов, классификацию электрохимических систем, их практическое использование, законы Фарадея, химические источники тока, электролиз; - свойства растворов, способы выражения концентрации растворов, растворы сильных и слабых электролитов, водородный показатель среды, гидролиз солей, малорастворимые соединения; - основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы кинетических расчетов; - основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов, критерии возможности самопроизвольного протекания химических процессов, химическое

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>равновесие;</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы химической связи, метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей, твердые вещества, понятие о зонной теории кристаллов, реальные кристаллы, соединения переменного состава; - периодический закон и систему элементов Д.И. Менделеева, их связь с электронной структурой атомов, периодическое изменение свойств атомов элементов и их соединений; - основы квантово-механической модели атома, понятие атомной орбитали, квантовые числа, принципы распределения электронов в атоме, строение многоэлектронных атомов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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; - обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве; - обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; - проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Микроэлектроника и твердотельная электроника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, 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 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	Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.	27	1	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	<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 расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания</p>
1.1	Основные законы химии. Строение вещества. Электронное строение атомов. Периодическая система элементов. Химическая связь.	27		4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	

														используются следующие упражнения: <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. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 40-45
2	Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.	27	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:	
2.1	Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики.	27	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики."	

																<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 "Общие закономерности химических процессов. Основы химической термодинамики. Основы химической кинетики." материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 45-49</p>
3	Растворы. Водородный показатель среды pH.	27	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Растворы. Водородный показатель среды pH.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p>			
3.1	Растворы. Водородный показатель среды pH.	27	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Растворы. Водородный показатель среды pH."</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 "Растворы. Водородный показатель среды pH." материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных</u></p>			

													<u>источников:</u> [4], стр. 95-102
4	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.	27	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <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. <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>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."
4.1	Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз. Коррозия металлов и защита от коррозии.	27	4	4	4	-	-	-	-	-	15	-	

														<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [4], стр. 122-129
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	144.0	16	16	16	-	2	-	-	0.5	60	33.5		
	Итого за семестр	144.0	16	16	16	2	-	-	-	0.5	60	33.5	93.5	

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.

Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Понятие атомной орбитали. Квантовые числа. Принципы распределения электронов в атоме. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии, правило Клечковского. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы, окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства. Химическая связь. Ионная, металлическая, ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация. Пространственная структура молекул. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Обоснование возможности существования и магнитных свойств молекул и ионов с точки зрения метода молекулярных орбиталей. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь. Твердые вещества. Понятие о зонной теории кристаллов. Реальные кристаллы. Соединения переменного состава..

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

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

Основы химической термодинамики. Принципы термодинамических расчетов. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Критерии возможности самопроизвольного протекания химических процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Основные понятия химической кинетики. Основной закон химической кинетики, влияние концентрации на скорость химической реакции, порядок реакции. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние температуры на скорость реакций. Уравнение Аррениуса. Теория активированного комплекса. Основы катализа..

3. Растворы. Водородный показатель среды pH.

3.1. Растворы. Водородный показатель среды pH.

Растворы. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации. Растворы сильных и слабых электролитов. Активность электролитов в водных растворах. Водородный показатель среды. Гидролиз солей. Малорастворимые соединения..

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.

Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Способы расчета электродных потенциалов. Законы Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Химические источники тока. Электролиз..

3.3. Темы практических занятий

1. Периодическая система элементов. Строение атома. (2 часа).;
2. Элементы строения молекул - метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей. (2 часа).;
3. Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. (2 часа).;
4. Основные понятия химической кинетики. (2 часа).;
5. Растворы. Автопротолиз воды, рН. Сильные и слабые электролиты. (2 часа).;
6. Гидролиз. Малорастворимые соединения. (2 часа).;
7. Электрохимические процессы. Способы расчета электродных потенциалов. Гальванический элемент. (2 часа).;
8. Закон Фарадея. Электролиз. (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

1. Контрольная работа №4, защита лабораторных работ (2 часа);
2. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение гальванических элементов (2 часа);
3. Водородный показатель среды рН (2 часа);
4. Контрольная работа №3, защита лабораторных работ (2 часа);
5. Измерение тепловых эффектов химических реакций (2 часа);
6. Контрольная работа №2, защита лабораторных работ (2 часа);
7. Электронная структура атомов и одноатомных ионов (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 рН."
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 квантово-механической модели атома, понятие атомной орбитали, квантовые числа, принципы распределения электронов в атоме, строение многоэлектронных атомов	ИД-1 _{ОПК-1}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
периодический закон и систему элементов Д.И. Менделеева, их связь с электронной структурой атомов, периодическое изменение свойств атомов элементов и их соединений	ИД-1 _{ОПК-1}	+				Контрольная работа/Периодическая система элементов. Строение атома. Элементы строения молекул - метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей
типы химической связи, метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей, твердые вещества, понятие о зонной теории кристаллов, реальные кристаллы, соединения переменного состава	ИД-1 _{ОПК-1}		+			Контрольная работа/Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Основные понятия химической кинетики
основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов, критерии возможности самопроизвольного протекания химических процессов, химическое равновесие	ИД-1 _{ОПК-1}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы кинетических расчетов	ИД-1 _{ОПК-1}		+			Контрольная работа/Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Основные понятия химической кинетики
свойства растворов, способы выражения концентрации растворов, растворы сильных и слабых электролитов, водородный показатель среды, гидролиз солей, малорастворимые соединения	ИД-1 _{ОПК-1}			+		Контрольная работа/Растворы электролитов. Водородный показатель
характеристики окислительно-восстановительных систем,	ИД-1 _{ОПК-1}				+	Контрольная работа/Гальванический

способы расчета электродных потенциалов, классификацию электрохимических систем, их практическое использование, законы Фарадея, химические источники тока, электролиз						элемент. Электролиз. Коррозия металлов
источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины	ИД-1 _{ОПК-1}	+				Контрольная работа/Периодическая система элементов. Строение атома. Элементы строения молекул - метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей
основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории	ИД-1 _{ОПК-1}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
Уметь:						
проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	ИД-1 _{ОПК-1}				+	Контрольная работа/Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов
обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ИД-1 _{ОПК-1}				+	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-1 _{ОПК-1}			+		Контрольная работа/Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Основные понятия химической кинетики
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-1 _{ОПК-1}				+	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-1 _{ОПК-1}				+	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. Периодическая система элементов. Строение атома. Элементы строения молекул - метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей (Контрольная работа)
3. Растворы электролитов. Водородный показатель (Контрольная работа)
4. Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Основные понятия химической кинетики (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

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. 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 .;
4. Коровин, Н. В. Лабораторные работы по химии : учебное пособие для технических направлений и специальностей вузов / Н. В. Коровин, Э. И. Мингулина, Н. Г. Рыжова . – 4-е изд., перераб . – М. : Высшая школа, 2007 . – 256 с. - ISBN 978-5-06-004160-6 .;
5. 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. 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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	А-413/12, Учебная аудитория каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол преподавателя, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, оборудование для экспериментов, учебно-наглядное пособие
	А-413/6, Учебная аудитория	рабочее место сотрудника, стол преподавателя, стул, доска меловая, наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядное пособие
	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-413/2, Лаборатория каф. "ХиЭЭ"	стол преподавателя, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, оборудование для экспериментов, учебно-наглядное пособие
	А-413/4, Лаборатория каф. "ХиЭЭ"	стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, лабораторный стенд, набор инструментов для

		профилактического обслуживания оборудования, компьютер персональный
	А-413/5, Лаборатория каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, лабораторный стенд, компьютер персональный
	А-413/9, Методический кабинет каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол, стол письменный, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, инвентарь учебный
	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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	А-413/1, Кабинет сотрудников каф. "ХиЭЭ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	А-413/9, Методический кабинет каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол, стол письменный, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, инвентарь учебный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Периодическая система элементов. Строение атома. Элементы строения молекул - метод молекулярных орбиталей, метод валентных связей (Контрольная работа)
- КМ-2 Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Основные понятия химической кинетики (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	8	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 pH.					
3.1	Растворы. Водородный показатель среды pH.				+	
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, %:			25	25	25	25