

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: Автономные энергетические системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.09.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	6 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	6 семестр - 28 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	6 семестр - 24 часа;
Консультации	6 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	6 семестр - 89,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	6 семестр - 0,50 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пуцылов И.А.
	Идентификатор	R2ab9c545-PutsylovIA-7a96334f

И.А. Пуцылов


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ланская И.И.
	Идентификатор	R3db6324d-Lanskyall-6f410db9

И.И. Ланская

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6

Н.В. Кулешов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение физико-химических основ процесса коррозии металлов оборудования традиционных и автономных энергетических установок для последующей эффективной борьбы с данным процессом

Задачи дисциплины

- изучение физико-химических основ химической и электрохимической коррозии металлов энергетического оборудования;
- изучение материалов, используемых в традиционных и автономных энергетических системах, с точки зрения коррозионной стойкости;
- изучение наиболее опасных с коррозионной точки зрения технологических процессов, реализуемыми в традиционных и автономных энергетических системах;
- изучение способов защиты металлов от процесса коррозии в устройствах традиционных и автономных энергетических системах;
- освоение основ расчета процесса коррозии, анализа коррозионных процессов и выбора способов защиты металлов;
- приобретение навыков приема и обоснования конкретных технических решений по подбору материалов, их синтезу и обработке, а также защите элементов, узлов и агрегатов автономных и традиционных энергетических систем от процесса коррозии при их проектировании и эксплуатации.

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
ПК-3 Способен к обеспечению технологической, производственной и трудовой дисциплины при эксплуатации автономных энергетических систем и их элементов	ИД-1ПК-3 соблюдает правила технологической и производственной дисциплины при эксплуатации автономных энергетических систем и их элементов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Основные методы борьбы с коррозией металлов технологического оборудования;- Правила технологической и производственной дисциплины при эксплуатации автономных энергетических систем и их элементов с целью минимизации процесса коррозии;- Перечень основных материалов и веществ используемых для минимизации процесса коррозии;- Способы минимизации коррозионного износа технологического оборудования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Оценить потребность энергообъекта в веществах и материалах, используемых для минимизации процесса коррозии;- Организовать производственный процесс с минимальным коррозионным износом технологического оборудования;- Предлагать мероприятия по минимизации процесса коррозии и оценивать их эффективность;- Использовать современные физико-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		химические методы и лабораторное оборудование для исследования процесса коррозии и оценки эффективности применяемых антикоррозионных мероприятий; - Уметь консолидировать и обрабатывать результаты эксперимента, подбирать наиболее эффективные материалы и способы борьбы с коррозией; - Соблюдать правила технологической и производственной дисциплины при эксплуатации автономных энергетических систем и их элементов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автономные энергетические системы (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать законы физики, химии, математики, физической химии, теоретической электрохимии
- знать физико-химических основ химической и электрохимической коррозии металлов энергетического оборудования
- знать виды материалов, используемых в традиционных и автономных энергетических системах
- уметь делать основные расчеты процессов коррозии
- уметь анализ коррозионных процессов и выбора способов защиты металлов на основе расчетов по химической термодинамики

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	Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия	20	6	8	-	-	-	-	-	-	-	12	-	<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 "Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия" материалу.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.276-282 [3],], стр.7-19 [4], стр. 424-433</p>		
1.1	Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия	20		8	-	-	-	-	-	-	-	-	12		-	
2	Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии	22		8	-	-	-	-	-	-	-	-	14		-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Самостоятельное изучение</u></p>
2.1	Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии	22		8	-	-	-	-	-	-	-	-	14		-	

														<p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии и подготовка к контрольной работе</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 "Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.105-143, стр.151-175, стр.282-290 [2], стр. 11-22 [3], стр.20-25 [4], стр. 433-444</p>
3	Методы защиты металлов от электрохимической коррозии	40		8	16	-	-	-	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Методы защиты металлов от электрохимической коррозии". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы защиты металлов от</p>
3.1	Методы защиты металлов от электрохимической коррозии	40		8	16	-	-	-	-	-	-	16	-	

													<p>электрохимической коррозии" <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Методы защиты металлов от электрохимической коррозии и подготовка к контрольной работе <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 "Методы защиты металлов от электрохимической коррозии" материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Методы защиты металлов от электрохимической коррозии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 3-10; стр. 22-31 [3], стр.25-29</p>
4	Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине	26	4	8	-	-	-	-	-	-	14	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях.</p>
4.1	Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине	26	4	8	-	-	-	-	-	-	14	-	<p>проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях.</p>

													<p>Заключение по дисциплине". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине и подготовка к контрольной работе</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 "Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине" материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр.290-300 [3], стр.30-46</p>
	Экзамен	36.00	-	-	-	-	2	-	-	0.50	-	33.5	
	Всего за семестр	144.00	28	24	-	-	2	-	-	0.50	56	33.5	
	Итого за семестр	144.00	28	24	-	2	-	-	0.50		89.5		

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. Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия

1.1. Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия

Основные понятия, определения и термины. Общие характеристики процессов коррозии. Классификация процессов коррозии. Основные показатели процессов коррозии. Методы оценки коррозионной стойкости металлов. Особенность химической коррозии. Термодинамика газовой коррозии. Кинетика и механизм газовой коррозии. Анализ внешних факторов влияющих на скорость газовой коррозии. Газовая коррозия важнейших металлов. Высокотемпературная коррозия в продуктах сгорания топлива. Механизм коррозии металлов под влиянием газовой среды и золы топлив. Анализ внутренних факторов влияющих на скорость газовой коррозии. Жаростойкость и жаропрочность металлов. Способы защиты металлов от высокотемпературной газовой коррозии. Коррозия и способы защиты металлов в жидких средах неэлектролитов..

2. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии

2.1. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии

Общие положения. Термодинамика электрохимической коррозии. Вероятные катодные и анодные реакции электрохимической коррозии. Диаграмма равновесия металл-вода. Применение диаграммы для установления возможности электрохимической коррозии. Движущие силы электрохимической коррозии. Основные положения. Потенциал и ток коррозии как основные характеристики коррозионного процесса. Понятие контролирующего процесса. Коррозионные диаграммы. Коррозионный процесс при наложении внешней поляризации. Коррозия в условиях локализации катодных и анодных реакций. Принципы катодной защиты внешним током. Анодные реакции в условиях коррозии и их влияние на скорость коррозии. Пассивное состояние металлов. Теория пассивного состояния. Способы перевода металла в пассивное состояние. Механизм реакций с водородной и кислородной деполяризацией, влияние на скорость коррозии. Влияние различных факторов на скорость процесса коррозии с кислородной и водородной деполяризацией, особенности.

3. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии

3.1. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии

Обзор методов защиты металлов от электрохимической коррозии. Классификация и обоснование выбора метода защиты. Методы обработки коррозионной среды, ингибиторы коррозии, консервация. Рациональное конструирование. Легирование металлов. Аморфные сплавы. Защитные покрытия. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии. Катодная и анодная защиты, области применения. Коррозия и способы защиты основных конструкционных металлов: железо, углеродистые стали, низколегированные стали, нержавеющие стали, медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы, никель и его сплавы, магний и его сплавы..

4. Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине

4.1. Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях.
Заключение по дисциплине

Классификация процессов коррозии. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Биологическая коррозия. Морская коррозия. Питтинговая коррозия. Щелевая коррозия. Межкристаллитная коррозия. Коррозия под напряжением. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Кавитационная коррозия. Условия возникновения видов коррозии, механизм, основные особенности, методы защиты металлов от этих видов коррозии. Коррозия и защита металлов паровых котлов. Коррозия и защита металлов паровых турбин и их конденсаторов. Коррозия и защита металлов оборудования бойлерной. Коррозия и защита металлов тепловых сетей. Коррозия аппаратуры при электролизе водных растворов. Коррозия оборудования при производстве химических источников тока. Пути предотвращения коррозии в электрохимической энергетике..

3.3. Темы практических занятий не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование контактных токов в металлических покрытиях;
2. Исследование анодной пассивности металлов;
3. Защита стали от коррозии с помощью анодного протектора;
4. Ингибиторы кислотной коррозии.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы защиты металлов от электрохимической коррозии"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине"

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:						
Способы минимизации коррозионного износа технологического оборудования	ИД-1пк-3			+		Расчетно-графическая работа/Определение термодинамической вероятности протекания электрохимической коррозии при заданных условиях. 6) ЭДС и поляризация электродов короткозамкнутого ГЭ.
Перечень основных материалов и веществ используемых для минимизации процесса коррозии	ИД-1пк-3		+			Расчетно-графическая работа/Влияние pH среды на процесс электрохимической коррозии. Материальный расчет.
Правила технологической и производственной дисциплины при эксплуатации автономных энергетических систем и их элементов с целью минимизации процесса коррозии	ИД-1пк-3				+	Расчетно-графическая работа/Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях.
Основные методы борьбы с коррозией металлов технологического оборудования	ИД-1пк-3	+				Расчетно-графическая работа/Термодинамика газовой коррозии. Влияние парциального давления окислителя на термо-динамику газовой коррозии. 2) Термодинамика газовой коррозии. Область температур протекания процесса газовой коррозии. 3) Термодинамика химической коррозии. Влияние температуры на термодинамику химической коррозии.
Уметь:						
Соблюдать правила технологической и производственной дисциплины при эксплуатации автономных энергетических систем и их элементов	ИД-1пк-3		+			Расчетно-графическая работа/Влияние pH среды на процесс электрохимической коррозии. Материальный расчет.
Уметь консолидировать и обрабатывать результаты эксперимента, подбирать	ИД-1пк-3				+	Расчетно-графическая работа/Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях.

наиболее эффективные материалы и способы борьбы с коррозией						
Использовать современные физико-химические методы и лабораторное оборудование для исследования процесса коррозии и оценки эффективности применяемых антикоррозионных мероприятий	ИД-1 _{ПК-3}	+				Расчетно-графическая работа/Термодинамика газовой коррозии. Влияние парциального давления окислителя на термо-динамику газовой коррозии. 2) Термодинамика газовой коррозии. Область температур протекания процесса газовой коррозии. 3) Термодинамика химической коррозии. Влияние температуры на термодинамику химической коррозии.
Предлагать мероприятия по минимизации процесса коррозии и оценивать их эффективность	ИД-1 _{ПК-3}			+		Расчетно-графическая работа/Определение термодинамической вероятности протекания электрохимической коррозии при заданных условиях. 6) ЭДС и поляризация электродов короткозамкнутого ГЭ.
Организовать производственный процесс с минимальным коррозионным износом технологического оборудования	ИД-1 _{ПК-3}	+				Расчетно-графическая работа/Термодинамика газовой коррозии. Влияние парциального давления окислителя на термо-динамику газовой коррозии. 2) Термодинамика газовой коррозии. Область температур протекания процесса газовой коррозии. 3) Термодинамика химической коррозии. Влияние температуры на термодинамику химической коррозии.
Оценить потребность энергообъекта в веществах и материалах, используемых для минимизации процесса коррозии	ИД-1 _{ПК-3}				+	Расчетно-графическая работа/Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях.

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Влияние pH среды на процесс электрохимической коррозии. Материальный расчет. (Расчетно-графическая работа)
2. Определение термодинамической вероятности протекания электрохимической коррозии при заданных условиях. б) ЭДС и поляризация электродов короткозамкнутого ГЭ. (Расчетно-графическая работа)
3. Термодинамика газовой коррозии. Влияние парциального давления окислителя на термо-динамику газовой коррозии. 2) Термодинамика газовой коррозии. Область температур протекания процесса газовой коррозии. 3) Термодинамика химической коррозии. Влияние температуры на термодинамику химической коррозии. (Расчетно-графическая работа)
4. Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

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 6 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Коровин, Н. В. Общая химия : 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 .;
2. Ланская, И. И. Лабораторный практикум по прикладной химии : учебное пособие по курсам "Коррозия и защита металлов в энергетике", "Энергосберегающая автономная энергетика" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. И. Ланская, И. А. Пуцылов, С. Е. Смирнов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1355-8 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4489>;
3. Коррозия и защита теплосилового оборудования : учебное пособие по курсам "Коррозия и защита материалов энергетике", "Физико-химические основы теплотехнологических процессов", "Физическая химия" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / О. Н. Гончарук, И. И. Ланская, И. А. Пуцылов, Н. А. Яштулов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2014 . – 56 с. - книга только в электронном виде, перейти

по ссылке в Электронную библиотеку МЭИ . - ISBN 978-5-7046-1560-6 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=7030>;

4. 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>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. 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	А-409, Учебная аудитория каф. "ХиЭЭ"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Б-501/3, Лаборатория каф. "ХиЭЭ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стенд лабораторный, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	А-409, Учебная аудитория каф. "ХиЭЭ"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы	А-413/3, Компьютерный класс каф. "ХиЭЭ"	рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет,

		ноутбук, компьютер персональный
Помещения для консультирования	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
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

Коррозия и защита материалов в энергетике

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Термодинамика газовой коррозии. Влияние парциального давления окислителя на термодинамику газовой коррозии. 2) Термодинамика газовой коррозии. Область температур протекания процесса газовой коррозии. 3) Термодинамика химической коррозии. Влияние температуры на термодинамику химической коррозии. (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Влияние pH среды на процесс электрохимической коррозии. Материальный расчет. (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Определение термодинамической вероятности протекания электрохимической коррозии при заданных условиях. 6) ЭДС и поляризация электродов короткозамкнутого ГЭ. (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	13
1	Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия					
1.1	Общая характеристика процессов коррозии. Введение в дисциплину. Химическая коррозия		+			
2	Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии					
2.1	Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии			+		
3	Методы защиты металлов от электрохимической коррозии					
3.1	Методы защиты металлов от электрохимической коррозии				+	
4	Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине					
4.1	Электрохимическая коррозия в естественных и промышленных условиях. Заключение по дисциплине					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25