Министерство науки и высшего образования РФ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Атомные электростанции и установки

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ОБОРУДОВАНИИ АЭС

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	7 семестр - 16 часов;
Практические занятия	7 семестр - 64 часа;
Лабораторные работы	7 семестр - 16 часов;
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 117,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

a recussionary	Подписано электронн	ой подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	Сведен	ия о владельце ЦЭП МЭИ
	Владелец	Иванов С.О.
» <u>М⊚И</u> «	Идентификатор	Rd8a54953-IvanovSO-505a674e

С.О. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы



В.И. Мелихов

Заведующий выпускающей кафедрой

NOSO PERMINENTE	Подписано электронн	ой подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
	Сведен	ия о владельце ЦЭП МЭИ
	Владелец	Хвостова М.С.
» <u>МЭИ</u> «	Идентификатор	R5ead212f-KhvostovaMS-a4cf11ca

М.С. Хвостова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучение основных и сопутствующих физико-химических процессов в оборудовании АЭС, технологических методов защиты конструкционных сплавов от коррозии.

Задачи дисциплины

- изучение основных и сопутствующих физико-химических процессов в оборудовании АЭС и основных методов защиты материалов от коррозии, алгоритмов и понятий;
- приобретение навыков поиска и анализа информации о математических приемах оценки и управления ресурсными характеристиками конструкционных материалов подверженных коррозии;
- изучение основных подходов к проведению ускоренных коррозионных ресурсных испытаний, выбору контролируемого параметра и критерия предельного состояния конструкционных материалов;
- освоение основных методов пересчета результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний на реальный масштаб времени.

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-2 Способен проводить расчеты характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах и аппаратах АЭС и других энергетических установок	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует умение использования стандартных методик расчетов характеристик процессов протекающих в оборудовании АЭС	знать: - основные задачи расчетов характеристик коррозионных процессов; - основные подходы к проведению ускоренных коррозионных ресурсных испытаний, выбору контролируемого параметра и критерия предельного состояния конструкционных материалов; - основные алгоритмы и методы управления ресурсными характеристиками конструкционных материалов с учетом протекания процессов коррозии; - основные технологические методы защиты конструкционных сплавов от коррозии; - основные и сопутствующие физикохимические процессы, протекающие в оборудовании АЭС.
ПК-2 Способен проводить расчеты характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах и аппаратах АЭС и других энергетических установок	ИД-2 _{ПК-2} Демонстрирует владение навыком поиска, систематизации и обработки справочных данных и иной информации необходимой для выполнения расчетов и проведения экспериментов	уметь: - принимать решения по защите материалов от коррозии в рамках своей профессиональной компетенции и должностной инструкции; - принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации основного оборудования АЭС для защиты конструкционных материалов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		от коррозии; - применять методики пересчета результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний на масштаб реального времени; - выявлять феноменологическую и детерминированную сущность коррозионных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат; - использовать справочную литературу для поиска, систематизации и
		обработки информации необходимой для выполнения расчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Атомные электростанции и установки (далее – ОПОП), направления подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы теории надежности
- знать технологии получения и обработки машиностроительных материалов
- знать основы теории сплавов, диаграмм состояния и свойств основных сплавов применяемых при создании аппаратов и устройств новой техники и энергетики
- уметь выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов конструкций тепловой и атомной энергетики в зависимости от условий их эксплуатации

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

	D/	В			Распр	ределе	ение труд	доемкости	и раздела (в часах) по ви	дам учебно	 й работы	
No	Разделы/темы дисциплины/формы	асодел	стр				Конта	ктная раб	ота				СР	Содержание самостоятельной работы/
п/п	промежуточной	всего часол на раздел	Семестр				Консу	льтация	ИК	P		Работа в	Подготовка к	методические указания
	аттестации	Всего часов на раздел	C	Лек	Лаб	Пр	КПР	ГК	ИККП	ТК	ПА	семестре	аттестации /контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Коррозия конструкционных сплавов	32	7	4	4	8	-	-	-	-	-	16	-	Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Коррозия конструкционных сплавов"
1.1	Коррозия конструкционных сплавов	32		4	4	8	-	-	-			16	-	Подготовка к лабораторной работе: 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 "Коррозия конструкционных сплавов" материалу. Подготовка к аудиторным занятиям: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Подготовка домашнего задания: Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Коррозия конструкционных сплавов" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Коррозия конструкционных сплавов и подготовка к

													контрольной работе Подготовка к практическим занятиям: Изучение материала по разделу "Коррозия конструкционных сплавов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Коррозия конструкционных сплавов" Изучение материалов литературных источников: [1], стр. 1-40 [5], стр. 38-56 [7], стр. 30-38
2	Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла	42	4	4	16	-	1	-	-	ı	18	1	Подготовка к практическим занятиям: Изучение материала по разделу "Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла"
2.1	Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла	42	4	4	16		-	-	-		18		подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла" <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 "Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла" материалу. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка домашнего задания:</u>

	T		1	1	1				ı	1	1	I		
														на отработку умений решения
														профессиональных задач. Домашнее задание
														выдается студентам по изученному в разделе
														"Детерминистические феноменологические
														модели процессов повреждения металла"
														материалу. Дополнительно студенту
														необходимо изучить литературу и разобрать
														примеры выполнения подобных заданий.
														Проверка домашнего задания проводится по
														представленным письменным работам.
														Подготовка к контрольной работе:
														Изучение материалов по разделу
														Детерминистические феноменологические
														модели процессов повреждения металла и подготовка к контрольной работе
														Самостоятельное изучение
														<i>теоретического материала:</i> Изучение
														дополнительного материала по разделу
														"Детерминистические феноменологические
														модели процессов повреждения металла"
														Изучение материалов литературных
														источников:
														[4], стр. 78-106
														[6], стр. 20-40
3	Детерминистические	42		4	4	16	-	-	-	_	-	18	-	Самостоятельное изучение
	феноменологические													теоретического материала: Изучение
	методы прогноза													дополнительного материала по разделу
	остаточного ресурса													"Детерминистические феноменологические
	металла													методы прогноза остаточного ресурса
3.1	Детерминистические	42		4	4	16	-	-	-	-	-	18	-	металла"
	феноменологические													Подготовка к контрольной работе:
	методы прогноза													Изучение материалов по разделу
	остаточного ресурса													Детерминистические феноменологические
	металла													методы прогноза остаточного ресурса
														металла и подготовка к контрольной работе
														Подготовка к практическим занятиям:
														Изучение материала по разделу
														"Детерминистические феноменологические
														методы прогноза остаточного ресурса

металья" подтоговак в выполненно задвині па правтичених занативи на правтичених занативи па правтичених занативи на правтичених занативи по доботку ументи решения профессиональных задам. Домашие задание выполнения профессиональных задам, Домашие задание прогноза остаточного ресурса метальт уметрым, удольнительно студенту необходимо изучеть и представленным письменным рабочам. Нодолювка к агдинговым письменным проводам задамий. Проверка домашиет задамий. Проверка домашието задамия проводится по представленным инсьменным рабочам. Нодолювка к агдинговым инсьменным пробочам. Нодолювка к песичену контроля проводами и подготовае к задинге забраждения домашиет задамий по доботовае и защите забраждения домашиет задамий по доботовае и защите забраждения задамий по доботовного учества в неготам прогноза остаточного ресурса метальт. Нодолювка к добориворной работе. Для выполнения забраторной работе необходимо продаврительно пучить тему и задини выполнения забраторной работе необходимо предверительные чистренну. Научение материальти вы изученному в разделе "Дегерминистические феноменили ические феноменили ические феноменили ические предустав метальта." За даж же изучить вогором прогном достаточного ресурса метальта. 4. Детерминистические феноменили инфеременном подаботах в дажнов направления забражденых задамий вы дажнов направления забражденной работе необходимо предварительно исучить тему и феноменили ические метолы и дажнов направления забраждения предотно необходимо предварительно исучить тему и задачи выполнения забражденном необходимо предварительном исучить тему и задачить задами подпрательном исучить тему и задачи выполнения забражденном необходимо предварительном исучить тему и задачи выполнения забражденном необходимо предварительном исучить тему и задачи выполнения забражденном необходимо предварительном исучить тему и задачи выполнения забражденном необходимом необходимом предварительном исучить тему и задачи выполнения забражденном необходить, тему и задачи выполнения забраждения забраждения необходит														
Подготова домащието задащия направлена на отряботку умений решения профессиональных задам, Домащие задатив выдается студентам по изученному в рязделе "Детермицистические феноменологические методы" митериалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литеритуру и разобрать примеры выполнения подобных задамий. Проверка домащието задавия проводится по представлениям письменным работам. В подготовам к агдинирным зациямим. Поографичения подобных проводится по представлениям письменным работам. В подготовам к защите заб. работы Полюченая и прогоставлениям письменным пи														металла" подготовка к выполнению заданий
Подлоговка домишнего задания выгравлена на огработку умений решения профессиональных задая Доманние задание выдается студентам по изученному в разделе "Дегерминистические феноменологические методы протноза остаточного ресурса метады" митерыму Доновингсьво устуденту необходимо изучить лигературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка доманнего задания проводится по представленным песьменным работам. Проготовка к аните забе даботы Полутотовка к защите забе, работы Полутотовка и жините забераторной работы задани выполнения забераторной работы, а так же изучить копросов работы, а так же изучить копросов работы, а так же изучить копросов работы, а так же изучить забераторной работы выполнения заданий по забераторной работы (Д. стр. 20-247) 4 Детерминистические феноменологические феноменологические феноменологические феноменологические феноменологические феноменологические феноменологические детом забераторной работы, детом учить тему и замения забераторной работы (Д. стр. 20-247) Никологические методы дваботы дваботы стработы не дваботы не забераторной работы (Д. стр. 20-247) Набологические методы дваботы забераторной работы (Д. стр. 20-247) Набологические методы дваботы забераторной работы (Д. стр. 20-247) Набологические методы дваботы забераторной работы (Д. стр. 20-247) Набологические феноменологические феноменологические феноменологические феноменологич														на практических занятиях
па отработку умений решения профессиональных задая. Домапние задание профессиональных задая. Доманние задание пвадается студентам по изученному в разделе "Дегерминистические методы прогнозы остаточного ресурса металла" магериалу. Дополнительно студенту веобходимо изучить тому и разобрать примеры выполнения подобных задваний. Проверка доманнего садания проводится по представленным писъменным работам. Нодосновам к макушему контиролы: Повторение материалу задания проподится по представленным писъменным работам. Нодосновам к мекушему контиролы: Повторение материали по разделу "Дегерминистические феноменовие ические методы прогноза остаточного ресурса металла" Нодосновам к лабораторной работы, нестольным заданий по лабораторной работы необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения заданий по лабораторной работы необходимо предварительно изучить обрабаему разделе "Дегерминистические феноменовоги ические методы прогноза остаточного ресурса металла" 4 Детерминистические феноменовоги ические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение мапериалов литератирных истолников: [4], стр. 220-247 [4], стр. 220-247 [4], стр. 220-247 [4], стр. 220-247 [5], стр. 220-247 [6], стр. 220-247 [7], стр. 220-247 [8], стр. 220-247 [8], стр. 220-247 [9], стр. 220-247														Подготовка домашнего задания:
профессиональнах задач. Домапиее задание вышегся студентам по изученьму в разделе "Дегерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литеритуру и разобрать привыеры выполнения подобных заданий. Проперка домапиего задания проводится по представлениям письменным работам. Нодостивова к пектицему контролие: Новтореные защите заб. работы Недостивным письменным работам. Нодостивова к пистиску контролие: Новтореные защите заб. работы Недостивней и подготовая к защите заб. работы Недостивней и подготовая к защите заб. работы Недостивней предварительно изучить тему и задачи выполнения забораторной работе; Потя выполнения забораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения забораторной работе необходымо предварительно изучить тему и настоящей предварительно протигова остаточного ресурса металла" материалу. 4 Детерминистические феноменологические феноменологические методы протигова остаточного ресурса металла" материалу. Изучение мапериалие инпериалума истому и разораторной работе необходимо предварительно изучить тему и настоям у унить историалума истому и настоям унить истому и настоям унить истому и необходимо предварительно изучить тему и необходимо предварительно изучить тему и необходимо предварительно изучить тему и														Подготовка домашнего задания направлена
выдается студенты по изученному в разделе "Дегерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса метадага" материалу, Дополнительно студенту пеобходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашительно задания проводител по представленным письменным работам. Нодотновка к аудинорным зананивми; Проработка вакции, выполнение и нодготовка к защите двб. работы Нодотновка к защите двб. работы негоды прогноза статочного ресурса металага" Нодотновка к забораторной работе; Дих выполнения заданий по двбораторной работе необходимо предврительно изучить тему и задачи выполнения заданий по двбораторной работе необходимо предврительно изучить потросы вариантов обработки результатов по наученному в разделе "Дегерминистические феноменологические феноменологические феноменологические феноменологические за двт. за														на отработку умений решения
"Детерминистические методы прогноза остаточного ресурса метадла" материалу. Дополнительно добных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленым инсьменным работам. ———————————————————————————————————														профессиональных задач. Домашнее задание
методи протноза остаточного ресурса метадия" материалу, Дополнительно студенту необходимо изучить дитературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Подготовка к защие двб. работы Нодготовка к защие двб. работы Нодготовка к защие двб. работы Нодготовка к методы протноза остаточного ресурса метадив" Подготовка и методы протноза остаточного ресурса метадив" "Детерминистические методы протноза остаточного ресурса метадив" Нодготовка к защий по дабораторной работы Нодготовка и два и дв														выдается студентам по изученному в разделе
металла" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и размобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домащиего задания проводитея по представленным инсьменным работам. Нодкотовска к аудите допорным занятиям: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите доб, работы Подготовка к даботы раздеду "Детерминистические методы прогноза остаточного ресурса металла" Нодкотовка к дабораторной работе; Для выполнения заданий по дабораторной работе необходимо предварятельно изучить тему и задачи выполнения заданий выполнения задачить тему и задачи выполнения задачить тему и разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металия" материалу. Нучение материалить на точкование не обходим предватель														"Детерминистические феноменологические
студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. — Подготовка к агуйнипоримым занятиям. — Проработка лекции, выполнение и подготовка к литериал по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса метадиа" — Подготовка к лабораторной работе. Для выполнения заданий по лабораторной работе необходим предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работа, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса метадиа" — Набораторной работа, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса метадиа" материалу. — Изучение мапериалого инператирных истоичного ресурса метадиа" материалу. — Изучение мапериалого инператирных истоичного ресурса метадиа" материалу. — Нодготовка к лабораторной работе. Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и выполнения заданий по лабораторной работе. Ная выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и необходимо предварительно изучить тему и														
разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнето задания проводится по представленным письменным работам. Нодостовка к агудинорным занятивм: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Повторение материала по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" Нодостовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задануя выполнения заданий по лабораторной работь, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материало литературных источного ресурса металла" материалу. Изучение материало литературных источных заданий по лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе месоды управления предварительным изучить тему и необходимо предварительным изучить тему и необходимо предварительным изучить тему и														
заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Подготовка к пудиторным занятивления проводится по представленным письменным работам. Подготовка к защите лаб, работы Поруботовка к защите лаб, работы Пооготовка к защите лаб, работы Пооготовка к защите лаб, работы Пооготовка к техущему конторлю: Повторение материала по разделу "Детерминистические феноменологические методы протоза остаточного ресурса металла" Подготовка к лабораторной работе; Для выполнения заданий по лабораторной работы, а так же изучить вопросы нариантов обработки результатов по изученному в разделе "Дегерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: [4]. стр. 220-247 4 Детерминистические за 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе феноменологические феноменологические феноменологические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Выполнения заданий по лабораторной работе (Для выполнения заданий по лабораторной работе методы управления прогноза предварительным изучить тему и несобходимо предварительным заданий по лабораторной работе несобходимо предварительным изучить тему и несобходимо предварительным и несобходимо предварительным и несобходимо предварительным изучить тему и несобходимо предварительным и несобходимо предварительным и несобходимо предвар														студенту необходимо изучить литературу и
проводится по представленным письменным работам. <i>Подготновка к акудиторным занятивмя</i> : Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <i>Подготовка к текущему контролю</i> : Повторение материала по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" <i>Подготовка к лабораторной работе</i> : Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работе необходим предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. <i>Изучение материалуа</i> : 4 Детерминистические 4 Детерминистические 4 Детерминистические методы управления 38 2 2 16 18 - <i>Нодготовка к лабораторной работе</i> : Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и зависомнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тому и пользораторной работе необходимо предварительно изучить тому и пользоратовной работе необходимо предварительно изучить тому и пользоратовной работе необходимо предварительно изучить тому и необходим предварительно изучить тому и необходимо предварительно изучить тому и необходим предварительно изучить тому и необходимо предварительно изучить по изучить														разобрать примеры выполнения подобных
работам. Подостовка к аудиторным занятиям:														
работам. Подотовка к аудиторным занятиям:														проводится по представленным письменным
Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите даб. работы														
подготовка к защите лаб. работы Подготовка к текущему контиролю: Повторение материала по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" натериалу. Изучение материализа литературных источников: [4], стр. 220-247 Подготовка к защите лаб. работы Подготовка к такоримо продовоте необходимо предварительно изучить тему и выполнения заданий по лабораторной работе: Необходимо предварительно изучить тему и														
Подготовка к текущему контролю: Повторенне материала по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" Нодготовка к лабораторной работе: 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 "Детерминистические феноменологические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалу на детерминистические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалу на детерминистические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. (4), стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические феноменологические методы управления заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														
Повторение материала по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" Подостовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалу. Изучение материалу. Изучение материалу. Изучение материалу. Изучение материалу. Подостовка к лабораторной работе: [4], стр. 220-247 [4], стр. 220-247 Подостовка к лабораторной работе: Меноменологические феноменологические методы управления Подостовка к лабораторной работе: Выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														подготовка к защите лаб. работы
"Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" **** **** ***** *** **** **** **** **** **** **** **** **** *** **** **** ** *** *** *** *** *														
методы прогноза остаточного ресурса металла" <i>Нодготовка к лабораторной работе:</i> 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 "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. <i>Изучение материалов литератирных источников:</i> [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. <i>Изучение материалов литератирных источников:</i> [4], стр. 220-247 <i>Нодготовка к лабораторной работе:</i> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														
Металла"														"Детерминистические феноменологические
Модготовка к лабораторной работе: 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 "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: 4 Детерминистические феноменологические феноменологические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: 4 Детерминистические феноменологические феноменологические методы управления 5 Модготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														
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 "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: 4 Детерминистические феноменологические феноменологические материалов литературных источников: 4 Детерминистические феноменологические методы управления заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														металла"
необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические феноменологические методы управления 38 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе: 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 "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: [4], стр. 220-247 4 Детерминистические звыполнения заданий по лабораторной работе методы управления 38 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														выполнения заданий по лабораторной работе
так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: 4 Детерминистические феноменологические феноменологические материалов литературных источников: [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические методы управления 4 Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														необходимо предварительно изучить тему и
обработки результатов по изученному в разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические материалу. 4 Детерминистические за 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе методы управления и полабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														задачи выполнения лабораторной работы, а
разделе "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: 4 Детерминистические феноменологические феноменологические феноменологические методы управления 38 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														так же изучить вопросы вариантов
феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источного ресурса металла" материалу. Изучение материалов литературных источников: [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические методы управления 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														
Состаточного ресурса металла" материалу. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические методы управления 2 2 16 - - - - - 18 - <u>Подготовка к лабораторной работе</u> необходимо предварительно изучить тему и														разделе "Детерминистические
Маучение материалов литературных источников: [4], стр. 220-247 4 Детерминистические феноменологические методы управления 2 2 16 18 - Подготовка к лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														феноменологические методы прогноза
4 Детерминистические феноменологические методы управления 38 2 2 16 - - - - 18 - Подготовка к лабораторной работе: выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														остаточного ресурса металла" материалу.
4 Детерминистические феноменологические методы управления 38 2 2 16 - - - - 18 - Подготовка к лабораторной работе: выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														
4 Детерминистические феноменологические методы управления 38 2 2 16 - - - 18 - Подготовка к лабораторной работе: выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и														
феноменологические выполнения заданий по лабораторной работе методы управления необходимо предварительно изучить тему и														[4], стр. 220-247
методы управления необходимо предварительно изучить тему и	4	Детерминистические	38	2	2	16	-	-	-	-	-	18	_	
		феноменологические												выполнения заданий по лабораторной работе
		методы управления												необходимо предварительно изучить тему и

	п	20	1 1	_		4 - 1		1				10	Γ	
4.1	Детерминистические	38		2	2	16	-	-	-	-	-	18		так же изучить вопросы вариантов
	феноменологические													обработки результатов по изученному в
	методы управления													разделе "Детерминистические
	ресурсом металла													феноменологические методы управления
														ресурсом металла" материалу.
														Подготовка к текущему контролю:
														Повторение материала по разделу
													1	"Детерминистические феноменологические
													1	методы управления ресурсом металла"
														Подготовка к аудиторным занятиям:
														Проработка лекции, выполнение и
													1	подготовка к защите лаб. работы
														Подготовка домашнего задания:
														Подготовка домашнего задания направлена
														на отработку умений решения
														профессиональных задач. Домашнее задание
														выдается студентам по изученному в разделе
														"Детерминистические феноменологические
														методы управления ресурсом металла"
														материалу. Дополнительно студенту
														необходимо изучить литературу и разобрать
														примеры выполнения подобных заданий.
														Проверка домашнего задания проводится по
														представленным письменным работам.
														Подготовка к контрольной работе:
														Изучение материалов по разделу
														Детерминистические феноменологические
														методы управления ресурсом металла и
														подготовка к контрольной работе
														Подготовка к практическим занятиям:
														Изучение материала по разделу
														"Детерминистические феноменологические
														методы управления ресурсом металла"
														подготовка к выполнению заданий на
														практических занятиях
														Самостоятельное изучение
														<u>теоретического материала:</u> Изучение
														дополнительного материала по разделу
														"Детерминистические феноменологические
]	методы управления ресурсом металла"

5	Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени	26	2	2	8	-	-	-	-	-	14	-	Изучение материалов литературных источников: [2], стр. 160-187 [3], стр. 153-169 Подготовка к текущему контролю: Повторение материала по разделу "Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени" Подготовка к лабораторной работе: Для
5.1	Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени	26			8	-					14		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 ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени" материалу. Подготовка к аудиторным занятиям: Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы Подготовка домашнего задания: Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. Подготовка к контрольной работе: Изучение материалов по разделу Методы

Экзамен	36.0			-	-	2	_	-	0.5	-	33.5	ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени и подготовка к контрольной работе <i>Подготовка к практическим занятиям</i> : Изучение материала по разделу "Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени" Изучение материалов литературных источников: [4], стр. 240-284
Всего за семестр	216.0	16	16	64	-	2	-	-	0.5	84	33.5	
										0.		
Итого за семестр	216.0	16	16	64		2	-		0.5		117.5	

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. Коррозия конструкционных сплавов

1.1. Коррозия конструкционных сплавов

Введение в проблему прогнозирования и управления техническим ресурсом оборудования. Термины и определения. Усталость. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям усталости. Роль коррозионных процессов в повреждении металла. Экономические аспекты внедрения противокоррозионных мероприятий. Классификация процессов коррозии по условиям протекания и по характеру наблюдаемых повреждений конструкционных сплавов и их сварных соединений. Коррозия: химическая, электрохимическая, общая, локальная. Дентинг-, фреттинг-коррозия, щелевая, ножевая, под напряжением. Водородное охрупчивание. Коррозия в вакууме. Коррозионная усталость. Коррозионное растрескивание: интеркристаллитное. Эрозионно-коррозионный Коррозионное трансизнос. растрескивание сварных соединений. Способы выражения скорости коррозии. Растворы, Электролиты. Растворы. Растворимость, диссоциация, гидролиз. Законы Рауля, Генри реакции. Микрогальваническая пара. Поляризационные процессы электродные электродах и поляризационные диаграммы. Сварное соединение, как многоэлектродная микрогальваническая схема. Поляризационные кривые и поляризационные диаграммы. Электродные реакции; катодный процесс, анодный процесс; катодные и анодные кривые, полностью и частично заполяризованные коррозионные диаграммы. Активное пассивное и псевдопассивное состояние, перепассивация. Потенциалы - Фляде и пробоя...

2. Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла

2.1. Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла Влияние внешних факторов на скорость коррозии. Влияние внутренних факторов на скорость коррозии. Состояние поверхности. Коррозия аустенитных нержавеющих сталей и их сварных соединений. Коррозия углеродистых и малолегированных сталей и их сварных соединений. Коррозия композитных сварных швов. Коррозия циркония, магния и их сплавов. Материалы замедлителей и отражателей (бериллий и графит). Ползучесть. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям ползучести. Влияние облучения на коррозию. Радиационная хрупкость. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям радиационной хрупкости. Водородная и щелочная хрупкость. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям водородной и щелочной хрупкости. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям роста питтингов..

<u>3. Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла</u>

3.1. Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла

Алгоритмы вычисления остаточного ресурса при одновременном негативном воздействии на конструкционный сплав нескольких частных процессов повреждения. Значимые факторы..

4. Детерминистические феноменологические методы управления ресурсом металла

4.1. Детерминистические феноменологические методы управления ресурсом металла Эффективность низкотемпературной обработки металла корпусов реакторов по критерию приращения ресурса. Эффективность повторных низкотемпературных обработок металла корпусов реакторов по критерию приращения ресурса. Эффективность низкотемпературной обработки металла коллекторов парогенераторов по критерию приращения ресурса. Эффективность повторной низкотемпературной обработки металла коллекторов парогенераторов по критерию приращения ресурса..

<u>5. Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы</u> пересчета результатов на реальный масштаб времени

5.1. Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени

Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени. Наработка до отказа. Выбор критерия предельного состояния. Обоснование идентичности значимых факторов при ускоренных испытаниях и в процессе эксплуатации. Коррозионное растрескивание аустенитных хромоникелевых сталей и их сварных соединений- эксперимент. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям коррозионного растрескивания- расчет. Перерасчет результатов опытов на реальный масштаб времени. Водородная хрупкость сталей перлитного класса — эксперимент. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям водородной хрупкости — расчет. Перерасчет результатов опытов по наводороживанию на реальный масштаб времени. Образование питтингов — эксперимент. Прогнозирование остаточного ресурса по условиям образования питтингов — расчет. Перерасчет результатов опытов по условиям образования питтингов — расчет. Перерасчет результатов опытов по условиям образования питтингов на реальный масштаб времени..

3.3. Темы практических занятий

- 1. Расчет наработки до отказа сварного шва №111 при наличии и без накопления шлама в «кармане» коллекторов с учетом гидролиза, усталости и технологической наследственности около шовной зоны, и проведения химических отмывок;
- 2. Расчетно-теоретическое обоснование приращения ресурса коллектора ПГ при целенаправленном воздействии на: технологическую наследственность (плотность дислокаций), свободу перемещения верхней части коллектора, амплитуду и число циклов нагружения и водородный показатель рН;
- 3. Расчет средней величины водородного показателя рН. Расчет наработки до отказа коллектора ПГ с учетом низкотемпературной обработки коллектора и повторной низкотемпературной термообработки;
- 4. Расчет наработки до первого отказа теплообменной трубки $\Pi\Gamma$ с применением номограммы;
- 5. Расчет длины пути полного испарения при кипении растворов в стесненных условиях массообмена и при наличии пористых отложений в кольцевых зазорах недовальцовки и под элементами дистанционирования теплообменных трубок ПГ;
- 6. Расчет определяющей температуры процесса коррозии при наличии оксидной пленки, отложений и теплового потока на теплообменных трубках ПГ;
- 7. Расчет наработки до отказа коллектора ПГ с учетом стохастичности поведения фактор-аргументов (водородного показателя рН в воде продувки ПГ) и усталости;
- 8. Расчетно-теоретическое обоснование приращения ресурса трубного пучка ПГ при целенаправленном воздействии на: концентрацию хлорид-ионов, меди в отложениях, амплитуду и число циклов нагружения;
- 9. Расчет автоколебательных процессов в трещинах ТОТ ПГ АЭС;
- 10. Анализ систем продувки, сепарации пара и раздачи питательной воды ПГ;
- 11. Анализ системы ввода реагентов при химических отмывках;
- 12. Расчет ресурса корпуса ректора ВВЭР при совместном действии частных процессов повреждения (температуры, облучения, динамических нагрузок);
- 13. Расчет активационного объема и коэффициента интенсивности напряжений при

разрушении материала теплообменных трубок ПГ;

- 14. Расчет долговечности материалов тепломеханического оборудования АЭС на основе обобщенной модели разрушения;
- 15. Расчет коэффициента интенсивности напряжений и времени до разрушения в реакторной стали (марки 10ГН2МФА) с учетом влияния коррозионной среды;
- 16. Расчет средней концентрации хлорид-иона в воде продувки ПГ;
- 17. Расчет наработки до первого отказа теплообменной трубки ПГ с учетом стохастичности поведения фактор аргументов, усталости и меди в отложениях;
- 18. Расчет коэффициентов концентрирования истинно растворенных примесей при кипении растворов в пористых отложениях на теплообменных трубках ПГ.

3.4. Темы лабораторных работ

- 1. Потенциостатический метод исследования коррозионного поведения сталей;
- 2. Метод анализа растворов при отмывке активных и неактивных отложений с поверхностей нагрева;
- 3. Исследование микроструктуры материалов ядерной техники;
- 4. Удаление активных и неактивных отложений с поверхностей теплоэнергетического оборудования;
- 5. Определение количества отложений с образцов, вырезанных с теплопередающих поверхностей методом катодного травления;
- 6. Исследование газовой коррозии металлов.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

- 1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Коррозия конструкционных сплавов"
- 2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла"
- 3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла"
- 4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Детерминистические феноменологические методы управления ресурсом металла"
- 5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы ускоренных ресурсных испытаний конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени"

Текущий контроль (ТК)

- 1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Коррозия конструкционных сплавов"
- 2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Детерминистические феноменологические модели процессов повреждения металла"
- 3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Детерминистические феноменологические методы прогноза остаточного ресурса металла"
- 4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Детерминистические феноменологические методы управления ресурсом металла"
- 5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Методы ускоренных ресурсных испытаний

конструкционных сплавов и методы пересчета результатов на реальный масштаб времени"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

5.7. Соответствие разделов дисциплины	и формирусм <u>в</u>						
		Номер раздела					Оценочное средство
Запланированные результаты обучения	Коды индикаторов	дисциплины (в соответствии с				`	(тип и наименование)
по дисциплине (в соответствии с разделом 1)						c	
		п.3.1)					
		1	2	3	4	5	
Знать:							
основные и сопутствующие физико-							Тестирование/Основные и сопутствующие физико-
химические процессы, протекающие в	ИД-1 _{ПК-2}						химические процессы, протекающие в оборудовании АЭС и
оборудовании АЭС		+					технологические методы защиты конструкционных сплавов от
							коррозии
основные технологические методы							Контрольная работа/Обобщение и анализ информации о
защиты конструкционных сплавов от	ИД-1 _{ПК-2}		+				проблемах коррозии и защиты конструкционных материалов
коррозии							от коррозии, защита лабораторной работы №1
основные алгоритмы и методы							Контрольная работа/Обобщение и анализ информации о
управления ресурсными							проблемах коррозии и защиты конструкционных материалов
характеристиками конструкционных	ИД-1 _{ПК-2}		+				от коррозии, защита лабораторной работы №1
материалов с учетом протекания							
процессов коррозии							
основные подходы к проведению							Контрольная работа/Подходы к проведению ускоренных
ускоренных коррозионных ресурсных							коррозионных ресурсных испытаний, выбору
испытаний, выбору контролируемого							контролируемого параметра и критерия предельного
параметра и критерия предельного	ИД-1 _{ПК-2}					+	состояния конструкционных материалов, методика пересчета
состояния конструкционных материалов	7 III 2						результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний
coeronnes nonespynamics							на масштаб реального времени, защита лабораторной работы
							Ne3
основные задачи расчетов характеристик							Тестирование/Феноменологическая и детерминированная
коррозионных процессов	ИД-1 _{ПК-2}						сущность коррозионных проблем и использования физико-
1 '				+			математического аппараты для их решения, защита
							лабораторной работы №2
Уметь:	•			•			
использовать справочную литературу для	ИД-2 _{ПК-2}				+		Контрольная работа/Основные алгоритмы и методы

поиска, систематизации и обработки информации необходимой для выполнения расчетов выявлять феноменологическую и детерминированную сущность коррозионных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и	ИД-2пк-2	+			управления ресурсными характеристиками конструкционных материалов с учетом протекания процессов коррозии Тестирование/Феноменологическая и детерминированная сущность коррозионных проблем и использования физикоматематического аппараты для их решения, защита лабораторной работы №2
привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат					
применять методики пересчета результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний на масштаб реального времени	ИД-2пк-2			+	Контрольная работа/Подходы к проведению ускоренных коррозионных ресурсных испытаний, выбору контролируемого параметра и критерия предельного состояния конструкционных материалов, методика пересчета результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний на масштаб реального времени, защита лабораторной работы №3
принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации основного оборудования АЭС для защиты конструкционных материалов от коррозии	ИД-2 _{ПК-2}		+		Контрольная работа/Основные алгоритмы и методы управления ресурсными характеристиками конструкционных материалов с учетом протекания процессов коррозии
принимать решения по защите материалов от коррозии в рамках своей профессиональной компетенции и должностной инструкции	ИД-2пк-2		+		Тестирование/Основные и сопутствующие физико- химические процессы, протекающие в оборудовании АЭС и технологические методы защиты конструкционных сплавов от коррозии Контрольная работа/Обобщение и анализ информации о проблемах коррозии и защиты конструкционных материалов от коррозии, защита лабораторной работы №1

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Письменная работа

- 1. Основные алгоритмы и методы управления ресурсными характеристиками конструкционных материалов с учетом протекания процессов коррозии (Контрольная работа)
- 2. Основные и сопутствующие физико-химические процессы, протекающие в оборудовании АЭС и технологические методы защиты конструкционных сплавов от коррозии (Тестирование)

Форма реализации: Смешанная форма

- 1. Обобщение и анализ информации о проблемах коррозии и защиты конструкционных материалов от коррозии, защита лабораторной работы №1 (Контрольная работа)
- 2. Подходы к проведению ускоренных коррозионных ресурсных испытаний, выбору контролируемого параметра и критерия предельного состояния конструкционных материалов, методика пересчета результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний на масштаб реального времени, защита лабораторной работы №3 (Контрольная работа)
- 3. Феноменологическая и детерминированная сущность коррозионных проблем и использования физико-математического аппараты для их решения, защита лабораторной работы №2 (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

- 1. Горбатых, В. П. Физико-химические процессы на АЭС. Термины и определения : учебное пособие / В. П. Горбатых, С. О. Иванов . М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . 40 с. ISBN 978-5-383-00023-6 .:
- 2. Петрова, Т. И. Технология организации водно-химического режима атомных электростанций: учебное пособие для вузов по специальности "Атомные электростанции и установки" направления "Техническая физика" специальности "Технология воды и топлива на тепловых атомных электрических станциях" направления "Теплоэнергетика" / Т. И. Петрова, В. Н. Воронов, Б. М. Ларин. М.: Издательский дом МЭИ, 2012. 272 с. ISBN

978-5-383-00684-9.

http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=4241;

- 3. Ларин, Б. М. Теоретические основы химико-технологических процессов на ТЭС и АЭС : учебное пособие для вузов теплоэнергетических специальностей / Б. М. Ларин, Ивановский гос. энергетический ун-т. Иваново : Изд-во Иван. гос. энерг. ун-т, 2002. 268 с. ISBN 5-89482-233-5.;
- 4. Исаев, Н. И. Теория коррозионных процессов : Учебник для вузов по направлению "Металлургия" / Н. И. Исаев . М. : Металлургия, 1997 . 368 с. ISBN 5-229-01252-3 : 28.00 \therefore
- 5. Герасимов, В. В. Материалы ядерной техники : Учебник для вузов по специальности "Атомные электростанции и установки" / В. В. Герасимов, А. С. Монахов . -2-е изд., перераб. и доп . М. : Энергоиздат, $1982 \cdot -288$ с.;
- 6. Ангал, Р. Коррозия и защита от коррозии : пер. с англ. / Р. Ангал. Долгопрудный : Интеллект, 2013. 344 с. ISBN 978-5-91559-140-9 .;
- 7. А. О. Летовальцев, Е. А. Решетникова- "Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение", Издательство: "Южный федеральный университет", Ростов-на-Дону, Таганрог, 2019 (102 с.) https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577873.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 1. Office / Российский пакет офисных программ;
- 2. Windows / Операционная система семейства Linux;
- 3. SmathStudio.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационносправочные системы:

- 1. ЭБС Лань https://e.lanbook.com/
- 2. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
- 3. База данных Web of Science http://webofscience.com/
- 4. **База данных Scopus** http://www.scopus.com
- 5. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
- 6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) http://elib.mpei.ru/login.php
- 7. Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru
- 8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
- 9. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
- 10. База открытых данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru
- 11. База открытых данных Росфинмониторинга http://www.fedsfm.ru/opendata
- 12. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" https://www.polpred.com
- 13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru
- 14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/
- 15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории,	Оснащение					
	наименование						
Учебные аудитории для	Т-320, Учебная	стол, стул, мультимедийный проектор,					
проведения лекционных	аудитория	экран, доска маркерная, компьютер					
занятий и текущего		персональный					
контроля							
Учебные аудитории для	Т-305, Учебная	стол, стул, компьютерная сеть с					
проведения практических	аудитория	выходом в Интернет, мультимедийный					
занятий, КР и КП		проектор, экран, доска маркерная					
Учебные аудитории для	Т-216, Лаборатория	стол, шкаф, тумба, лабораторный					
проведения	материалов ядерной	стенд, компьютер персональный					
лабораторных занятий	техники						
Учебные аудитории для	Т-305, Учебная	стол, стул, компьютерная сеть с					
проведения	аудитория	выходом в Интернет, мультимедийный					
промежуточной		проектор, экран, доска маркерная					
аттестации							
Помещения для	НТБ-201,	стол компьютерный, стул, стол					
самостоятельной работы	Компьютерный	письменный, вешалка для одежды,					
	читальный зал	компьютерная сеть с выходом в					
		Интернет, компьютер персональный,					
		принтер, кондиционер					
Помещения для	Т-305, Учебная	стол, стул, компьютерная сеть с					
консультирования	аудитория	выходом в Интернет, мультимедийный					
		проектор, экран, доска маркерная					
Помещения для хранения	Т-317, Помещение	стол, стул, шкаф, тумба, компьютерная					
оборудования и учебного	учебно-	сеть с выходом в Интернет, компьютер					
инвентаря	вспомогательного	персональный, принтер					
	персонала						

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические процессы в оборудовании АЭС

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основные и сопутствующие физико-химические процессы, протекающие в оборудовании АЭС и технологические методы защиты конструкционных сплавов от коррозии (Тестирование)
- КМ-2 Обобщение и анализ информации о проблемах коррозии и защиты конструкционных материалов от коррозии, защита лабораторной работы №1 (Контрольная работа)
- КМ-3 Феноменологическая и детерминированная сущность коррозионных проблем и использования физико-математического аппараты для их решения, защита лабораторной работы №2 (Тестирование)
- КМ-4 Основные алгоритмы и методы управления ресурсными характеристиками конструкционных материалов с учетом протекания процессов коррозии (Контрольная работа)
- КМ-5 Подходы к проведению ускоренных коррозионных ресурсных испытаний, выбору контролируемого параметра и критерия предельного состояния конструкционных материалов, методика пересчета результатов, ускоренных коррозионных ресурсных испытаний на масштаб реального времени, защита лабораторной работы №3 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

	Раздел дисциплины	Индекс	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-	КМ-
Номер раздела		KM:	1	2	3	4	5
		Неделя	3	6	9	11	15
		KM:					
1	Коррозия конструкционных сплавов						
1.1	Коррозия конструкционных сплавов	+					
2	Детерминистические феноменологические модели						
	процессов повреждения металла						
2.1	Детерминистические феноменологические модели			+			
2.1	процессов повреждения металла						
3	Детерминистические феноменологические методы						
3	прогноза остаточного ресурса металла						
3.1	Детерминистические феноменологичес						
3.1	прогноза остаточного ресурса металла			+			
4	Детерминистические феноменологичес	кие методы					
4	управления ресурсом металла						
4.1	Детерминистические феноменологичес		+		+		
4.1	управления ресурсом металла	+					
	Методы ускоренных ресурсных испыта	ний					
5	конструкционных сплавов и методы пересчета						
	результатов на реальный масштаб врем						

	Методы ускоренных ресурсных испытаний					
5.1	конструкционных сплавов и методы пересчета					+
	результатов на реальный масштаб времени					
	Bec KM, %:	15	25	10	25	25