

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО
УМС ИФТИС Протокол №1 от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЯЭУ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
8	3-4	108- 144	12	36	12		21-48	0	Э
Итого	3-4	108- 144	12	36	12	12	21-48	0	

АННОТАЦИЯ

Системы ядерной энергетической установки обеспечивают безопасную и надежную работу реактора на всех эксплуатационных и технологических режимах, предотвращение развития аварии, обеспечение безопасности обслуживающего персонала при повседневном обслуживании и в нестандартных ситуациях.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются освоение базовых понятий и основ построения системы безопасности и надежности функционирования ядерно-энергетических установок при различных режимах работы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, навыками и компетенциями, полученными обучающимися в курсах общей физики, основ проектирования и конструирования, сопротивления материалов, информационно-измерительных систем.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 [1] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 [1] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 [1] – Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общезначимых законов и принципов

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора
-------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------

деятельности (ЗПД)		компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	достижения профессиональной компетенции
Проектирование, разработка и внедрение интеллектуальных информационных измерительных систем в атомной промышленности	<p style="text-align: center;">проектный</p> ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-1.1 [1] - Способен участвовать в проектировании, разработке и внедрении интеллектуальных информационных измерительных систем в атомной промышленности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Проектирование, разработка и внедрение интеллектуальных информационных измерительных систем в атомной промышленности.	3-ПК-1.1[1] - Знать основные принципы и особенности проектирования, разработки интеллектуальных информационных измерительных систем в атомной промышленности; У-ПК-1.1[1] - Уметь проводить проектирование, разработку и внедрение информационных измерительных систем в атомной промышленности; В-ПК-1.1[1] - Владеть навыками проектирования, разработки и внедрения информационных измерительных систем в атомной промышленности
расчет и проектирование элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии	ПК-4 [1] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, 40.178, Анализ опыта: Расчет и проектирование элементов систем в соответствии с	3-ПК-4[1] - знать типовые методики планирования и проектирования систем ; У-ПК-4[1] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;; В-ПК-4[1] - владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями

	применения приборов и установок для анализа веществ	техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO.	безопасности и принципами CDIO
Конструирование и внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	ПК-22.1 [1] - Способен конструировать и осуществлять внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Конструирование и внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности	З-ПК-22.1[1] - Знать основные принципы и особенности конструирования и внедрения киберфизических приборов и систем в атомной промышленности; У-ПК-22.1[1] - Уметь конструировать и осуществлять внедрение киберфизических приборов и систем в атомной промышленности; В-ПК-22.1[1] - Владеть навыками конструирования и внедрения киберфизических приборов и систем в атомной промышленности
научно-исследовательский			
проведение математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Проведение математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных	З-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;;

	и установок для анализа веществ	пакетов автоматизированного проектирования и исследований.	В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
производственно-технологический			
контроль соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-6 [1] - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.009, 24.033, 24.078, Анализ опыта: Контроль соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования.	З-ПК-6[1] - знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6[1] - уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6[1] - владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования
оценка ядерной и радиационной безопасности и контроль за соблюдением экологической безопасности	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии	ПК-8 [1] - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.030, 24.033, 24.078, Анализ опыта: Оценка ядерной и радиационной безопасности и контроль за соблюдением	З-ПК-8[1] - Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности, контроля за соблюдением экологической безопасности ; У-ПК-8[1] - Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности; В-ПК-8[1] - Владеть навыками оценки

	применения приборов и установок для анализа веществ	экологической безопасности.	ядерной, радиационной и экологической безопасности
--	---	-----------------------------	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том

		числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с

	<p>ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)</p>	<p>веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
--	---	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>8 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	6/18/6		25	КИ-8	3-ОПК-

							1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3-ПК- 1.1, У- ПК- 1.1, В- ПК- 1.1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 22.1, У- ПК- 22.1, В- ПК- 22.1
2	Часть 2	9-15	6/18/6		25	КИ-15	3- ОПК- 1, У- ОПК-

							1, В- ОПК- 1, 3-ПК- 1.1, У- ПК- 1.1, В- ПК- 1.1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 22.1, У- ПК- 22.1, В- ПК- 22.1
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		12/36/12		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	Э	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В-

							ОПК-1, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1
--	--	--	--	--	--	--	--

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	12	36	12
1-8	Часть 1	6	18	6
1 - 2	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ И СТРУКТУРА ИН-ФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ Общая функциональная схема информационно–измерительной системы (ИИС). Составные элементы ИИС и их назначение. Информативные призна-ки сигналов. Методы анализа преобразований сигналов в измерительной ап-паратуре.	Всего аудиторных часов		
		2	6	2
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ Понятие случайного процесса (СП), выборочной функции (реализации) СП. Классификация СП. Стационарные и эргодические СП. Примеры раз-личных видов СП. Статистические характеристики СП. Примеры примене-ния статистических характеристик для решения задач в области анализа и обработки сигналов. Понятие одномерной и многомерной плотностей веро-ятности СП. Способы определения моментов СП.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ Понятие корреляционной и ковариационной функции СП. Способы расчета корреляционной и ковариационной функций. Интервал корреляции. Основные свойства корреляционных функций. Взаимные корреляционные функции двух СП, их основные свойства. Коэффициент корреляции СП. Примеры применения взаимных корреляционных функций для решения за-дач обработки сигналов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	СПЕКТРАЛЬНЫЕ ПЛОТНОСТИ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ Понятие спектральной плотности СП. Способы определения спек-тральной плотности СП. Определение спектральной плотности нестационар-ного и стационарного СП. Теорема Винера–Хинчина. Основные свойства спектральной плотности стационарных СП. Основные характеристики спек-тральной плотности СП. Понятие односторонней спектральной плотности СП. Физический смысл односторонней спектральной плотности. Взаимные спектральные плотности СП, их основные свойства. Функция когерентности двух СП ее физический смысл.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Часть 2	6	18	6
9	ИМПУЛЬСНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИИС Понятие импульсного СП. Пуассоновский импульсный СП.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2

	Основные статистические характеристики импульсных СП. Формулы Кэмпбелла.	Онлайн		
		0	0	0
10 - 11	СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ Линейная система с постоянными параметрами. Условия физической реализуемости линейной системы. Основные характеристики линейных систем с постоянными параметрами. Среднее значение и средний квадрат СП на выходе линейной системы. Корреляционная функция СП на выходе линейной системы. Взаимные корреляционные функции процессов на входе и выходе линейной системы с постоянными параметрами. Примеры применения этих характеристик в ИИС. Спектральная плотность стационарного в широком смысле СП на выходе линейной системы с постоянными параметрами. Эквивалентная шумовая полоса линейной системы. Взаимные спектральные плотности СП на входе и выходе линейной системы с постоянными параметрами. Примеры применения этих характеристик в ИИС.	Всего аудиторных часов		
		2	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
12	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ШУМЫ В ИИС Источники и типы электрических шумов в элементах ИИС. Природа тепловых шумов. Теорема Найквиста. Понятие белого шума и его статистические характеристики. Понятие эквивалентного шумового сопротивления в электронных схемах.	Всего аудиторных часов		
		2	6	2
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОПТИМАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ СИГНАЛОВ Понятие об оптимальной фильтрации. Математическая постановка задачи фильтрации при выделении и обнаружении сигналов. Частотная характеристика линейного оптимального фильтра для выделения сигналов. Параметры, определяющие качество фильтрации. Частотная характеристика линейного оптимального фильтра для обнаружения сигналов известной формы. Параметры, определяющие качество фильтрации. Понятие согласованного фильтра, его частотная характеристика. Переходная характеристика линейного согласованного фильтра. Условия физической реализуемости согласованного фильтра. Выделение сигналов на фоне шума с известной спектральной плотностью. Квазиоптимальные фильтры. Основы цифровой фильтрации сигналов.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ Ценность признаков. Постановка задачи обнаружения сигналов. Понятие ошибок первого и второго рода. Параметрические критерии принятия решений при обнаружении сигналов. Отношение правдоподобия. Критерии минимального риска, идеального наблюдателя, Неймана-Пирсона, мини-максный критерий и условия их применения. Надежность обнаружения сигналов.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются интерактивные методы и информационные технологии как во время аудиторных занятий, так и во время самостоятельной работы студента.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-1.1	З-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-22.1	З-ПК-22.1	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-22.1	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-22.1	Э, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.039 Л12 Лабораторный практикум "Безопасность и надежность ЯЭУ" : учебное пособие для вузов, А. Н. Аблеев [и др.], Москва: МИФИ, 2007

2. ЭИ С90 Электрофизические методы неразрушающего контроля и исследования реакторных материалов : учебное пособие для вузов, В. И. Сурин, Н. А. Евстюхин, Москва: МИФИ, 2008
3. 621.039 С90 Электрофизические методы неразрушающего контроля и исследования реакторных материалов : учебное пособие для вузов, В. И. Сурин, Н. А. Евстюхин, Москва: МИФИ, 2008
4. 620 Б24 Диагностика материалов и конструкций : , В. М. Баранов, А. М. Карасевич, Г. А. Сарычев, Москва: Высшая школа, 2007

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Л12 Лабораторный практикум "Диагностика ЯЭУ" : учебное пособие для вузов, А. Н. Аблеев [и др.], Москва: МИФИ, 2008
2. 621.8 А44 Акустическая эмиссия при трении : , В. М. Баранов [и др.], Москва: Энергоатомиздат, 1998
3. 621.039 Л12 Лабораторный практикум "Неразрушающий контроль материалов и элементов конструкций физико-энергетических установок" : Учеб.пособие, Под ред.В.М.Баранова, М.: МИФИ, 1992

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Цель методических рекомендаций для студентов – оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Эти материалы не являются дословным изложением лекций и семинаров, а лишь их кратким содержанием. Они должны активно использоваться при подготовке.

Следует помнить, что в тестовые и экзаменационные вопросы не входит материал, который не был прочитан на лекциях или обсужден на семинарах. Тем не менее, для целей эффективного использования полученных знаний рекомендуется ознакомиться с интернет – ресурсами и литературой. В рекомендованной литературе, особенно выдаваемой в электронном

виде, изучаемые вопросы рассматриваются более глубоко, их изучение повышает квалификацию будущего выпускника.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;

уточняет планы практических (семинарских, лабораторных) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;

рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;

доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и итоговая аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Кудрявцев Евгений Михайлович, д.ф.-м.н.,
профессор