

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО
УМС ИФТИС Протокол №1 от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РЕАКТОРНАЯ ФИЗИКА

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
7	3	108	16	32	0		24	0	Э
Итого	3	108	16	32	0	0	24	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина дает обучающимся возможность изучения физических принципов проектирования и конструирования устройств и приборов, позволяющих изучать свойства материалов в процессе их облучения в интенсивных полях ядерных реакторов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является ознакомление студентов с возможностями проведения экспериментальных работ по изучению влияния нейтронного и гамма излучения на физико-механические свойства материалов при которых источником излучения является исследовательский ядерный реактор.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями в области инженерных расчетов, материаловедения, высшей математики, основ проектирования твэлов и метрологии.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника,	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные	З-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ;

предметной области	системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	ресурсы в своей предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области, Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области.	У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
проведение физических экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовке научных публикаций	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	ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Проведение физических экспериментов по	З-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по

	установками, разработка и технологии применения киберфизических систем для анализа веществ	заданной методике, составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовка научных публикаций., Проведение физических экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовке научных публикаций.	заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией
	проектный		
Проектирование, разработка и внедрение интеллектуальных информационных измерительных систем в атомной промышленности	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.	З-ПК-1.1[1] - Знать основные принципы и особенности проектирования, разработки 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
Конструирование и внедрение киберфизических приборов и систем в атомной	киберфизические приборы и системы в атомной отрасли, ядерные реакторы, материалы ядерных	ПК-22.1 [1] - Способен конструировать и осуществлять внедрение киберфизических	З-ПК-22.1[1] - Знать основные принципы и особенности конструирования и внедрения

промышленности	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	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	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
производственно-технологический			
Контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживания оборудования	Технологический процесс производства, эксплуатации и обслуживания ядерно-физического, электрофизического и киберфизического оборудования	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

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального

	научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	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	1.Использование воспитательного потенциала

	<p>научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>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,</p>

		<p>ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>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.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с 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</p>

		<p>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>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В43)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с 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,</p>

		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.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/16/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3,

							3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-22.1, У-ПК-22.1, В-ПК-22.1
2	Второй раздел	9-16	8/16/0		25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-3, В-ПК-6, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-6, У-ПК-6
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-1.1, У-ПК-1.1,

							В-ПК-1.1, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
--	--	--	--	--	--	--	--

* – 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

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	16	32	0
1-8	Первый раздел	8	16	0
1	Тема 1 Основные нейтронные реакции в ядерном реакторе. Основы работы ядерного реактора. Понятие поколения нейтронов. Мгновенные и запаздывающие нейтроны. Основы управления ядерным реактором.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
2	Тема 2 Типы ядерных реакторов. Реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Размещение топлива в активных зонах реакторов. Твэлы и ТВС. Тепловые схемы. Конструкционные материалы ядерных реакторов. Теплоносители.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
3	Тема 3 Классификация ядерных реакторов. Классификация исследовательских ядерных реакторов. Термины и определения. Экспериментальные возможности исследовательских ядерных реакторов. Активные и пассивные методы реакторных испытаний.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

4	Тема 4 Исследовательские реакторы на тепловых нейтронах. ИРТ МИФИ, ИВВ-2М, РБТ-6, МИР.М1. Основные характеристики и экспериментальные возможности. Исследовательские реакторы на быстрых и промежуточных нейтронах. СМ-3, БОР-60. Основные характеристики и экспериментальные возможности. Перспективные исследовательские реакторы.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	Тема 5 Импульсные исследовательские реакторы. Классификация и решаемые задачи. Реактор ИБР-2М. Конструкция реактора, основные характеристики и экспериментальные возможности.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	Тема 6 Измерение температуры в ядерных энергетических установках. Первичная и вторичная термометрия. Первичные и вторичные термометры.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	Тема 7 МТШ-90. Первичные и вторичные реперные точки. Четыре интервала МТШ-90 по способам определения температуры. Виды эталонов РФ в термометрии. Типовые конструкции ампул реперных точек (3-й точки воды и затвердевания металла).	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Тема 8 Классификация термометров. Термометры расширения (линейного, биметаллические, жидкостные). Манометрические термометры (жидкостные, газовые, парожидкостные).	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	8	16	0
9	Тема 9 Термометры сопротивления. Материалы. Характеристики чувствительности. ГОСТ 6651-2009. Типы термометров сопротивления. Классы допуска. Типовые конструкции термометров сопротивления. Тонкопленочные термометры сопротивления. Термисторы и позисторы. Способы подключения термометров сопротивления. Погрешности.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Тема 10 Термоэлектрические преобразователи температуры (термопары). Основные законы термоэлектричества. Способы подключения термопар. Компенсация холодного спая. Удлинительные и компенсационные провода. Основные схемы включения термопар. Электрод сравнения.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	Тема 11 ГОСТ Р. 8. 585-2001. Обозначения типов термопар. Источники погрешностей термопар. Действие ядерных излучений на работу термопар. Особенности измерения температур термопарами. Способы установки термопар и ожидаемые погрешности. Специальные термометры.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	Тема 12 Вакуум. Диапазоны. Схема простейшей вакуумной установки. ГОСТ 5197-85. Поток газа, быстрота откачки,	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		

	быстрота действия вакуумного насоса. Основное уравнение вакуумной техники. Остаточное давление, производительность. Основная характеристика вакуумного насоса. Основные притоки газов в вакуумную камеру. Способы их уменьшения. Основные принципы вакуумирования.	0	0	0
13	Тема 13 Группы вакуумных насосов по принципу действия. Насосы объемного действия, струйные, турбомолекулярные. Сорбционные насосы, криогенные насосы.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	Тема 14 Вакууметры термопарные и Пирани. Вакууметры ионизационные, магнитные электроразрядные, радиоизотопные.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Тема 15 Низкотемпературные диапазоны. Структурная схема криогенной установки для исследования физико-механических свойств материалов. Основные хладоагенты криогенной техники и их особенности. Низкотемпературная теплоизоляция. Основные материалы криогенной техники. Способы изменения температуры в криостатах.	Всего аудиторных часов		
		1	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	Тема 16 Конструкции криостатов для проведения исследований в низкотемпературном диапазоне.	Всего аудиторных часов		
		1	2	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)
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-22.1	З-ПК-22.1	КИ-8
	У-ПК-22.1	КИ-8
	В-ПК-22.1	КИ-8
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-1.1	З-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.1	Э, КИ-8, КИ-16

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 – «отлично»	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 – «хорошо»	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		E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет
60-64			

			знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	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 В80 Впереди века : ордена Ленина Научно-исследовательскому и конструкторскому институту энерготехники имени Н.А. Доллежала (НИИ-8 - КИКИЭТ) 60 лет, Москва: НИКИЭТ, 2012
2. 621.039 Ф50 Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты : учебное пособие, Долгопрудный: Интеллект, 2014
3. 621.039 Н14 Техника реакторного эксперимента Ч. 1 , , : МИФИ, 2008
4. 621.5 В29 Искусство криогеники. Низкотемпературная техника в физическом эксперименте, промышленных и аэрокосмических приложениях : , Г. Вентура, Л. Ризегари, Долгопрудный: Интеллект, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Н14 Экспериментальная реакторная физика : , [Москва]: [МИФИ], 2008
2. ЭИ Б94 Экспериментальная реакторная физика : учебное пособие для вузов, А. В. Бушуев, Москва: МИФИ, 2008
3. 621.039 Б94 Экспериментальная реакторная физика : учебное пособие для вузов, А. В. Бушуев, Москва: МИФИ, 2008

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

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Эти материалы не являются дословным изложением лекций и семинаров, а лишь их кратким содержанием и служат для оптимизации процесса изучения данной дисциплины.

Следует помнить, что в вопросы по дисциплине 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 лекций, практических занятий 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 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 его выполнения.

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.

Автор(ы):

Божко Юрий Валентинович, к.т.н., доцент