

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Нагорнов О.В.

Учебный план основной образовательной программы

Современные технологии легководных ядерных реакторов

по направлению 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Уровень: Магистратура

Квалификация: магистр

очная форма обучен
2004 г. в. приказа

2024 год приема

Одобрен УМС ИЯФИТ НИЯУ МИФИ.
Протокол №01/0823-573.1 от 31.08.2023

1. График учебного процесса

2. План учебного процесса

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																Практическая подготовка	Компетенции	
					1 курс								2 курс										
					1 18 нед (ТО: 18 нед)				2 17 нед (ТО: 17 нед)				3 18 нед (ТО: 18 нед)				4 5 нед (ТО: 5 нед)						
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	
Б1	Дисциплины (модули)			74	2664																		
Б1.ОД	Базовая часть			22	792																		
Б1.ОД.1	Общенаучный модуль			16	576	144	16	128		72		90		90		18		24	24				
Б1.ОД.1.1 О	Специальные главы высшей математики		31	4	144	48	16	32		60	Э(36)											ОПК-2, ПК-8	
Б1.ОД.1.2 О	Менеджмент и маркетинг		75	3	108													24	24			УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6	
Б1.ОД.1.3 О	История и методология научного познания		54	3	108																	УК-1, УК-5	
Б1.ОД.1.4 О	Русский язык как иностранный		49	6	216	96		96		12	3/0	90		90		18	3/0					УК-4, УК-5, ОПК-3	
Б1.ОД.2	Профессиональный модуль		6	216	64	32	32		44									16	16	56			
Б1.ОД.2.1 О	Ядерная физика		307	4	144	64	32	32		44	Э(36)											ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-10	
Б1.ОД.2.2 О	Научный семинар		13	2	72													16	16	56	3		
Б1.ДВ	Вариативная часть			52	1872																		
Б1.ДВ.1	Общенаучный модуль			12	432	48	16		32	24		45	15	15	15	27		48	32	16		60	
Б1.ДВ.1.1 Ф	Б1.ДВ.1.1.1 Спектрометрия ионизирующих излучений		1	2	72	48	16	32	24	3											ПК-8, ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.6		
Б1.ДВ.1.2 Ф	Б1.ДВ.1.2.1 Информационная техника (часть 1)		2	3	108																ПК-4, ПК-8, ПК-2.2		
Б1.ДВ.1.3 Ф	Б1.ДВ.1.3.1 Численные методы в теплофизике (часть 1)		13	1	72	48	16	32	24	3											ПК-4, ПК-8, ПК-2.3		
Б1.ДВ.1.2 Ф	Б1.ДВ.1.2.2 Численные методы теории переноса ионизирующих излучений		1	3	108							45	15	15	15	27	Э(36)					ПК-4, ПК-8, ПК-2.1	
Б1.ДВ.1.3 Ф	Б1.ДВ.1.3.2 Информационная техника (часть 2)		2	3	108							45	15	15	15	27	Э(36)					ПК-4, ПК-8, ПК-2.2	
Б1.ДВ.1.3 Ф	Б1.ДВ.1.3.3 Численные методы в теплофизике (часть 2)		13	1	72	48	16	32	24	3											ПК-4, ПК-8, ПК-2.3		
Б1.ДВ.1.4 Ф	Б1.ДВ.1.4.1 Методы компьютерного моделирования		1	3	108																ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-2.1		
Б1.ДВ.2	Б1.ДВ.2.1 Автоматизированные системы управления технологическими процессами на АЭС		2	3	108																ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, ПК-2.2, ПК-2.5		
Б1.ДВ.2	Б1.ДВ.2.2 Двухфазные потоки		13	1	72	48	16	32	24	3											ПК-8, ПК-2.3, ПК-2.6		
Б1.ДВ.2	Б1.ДВ.2.3 Радиационная и экологическая безопасность в ядерной энергетике		1	4	144																УК-1, УК-8, ПК-10, ПК-2.3, ПК-2.1, ПК-2.6		
Б1.ДВ.2	Профессиональный модуль		40	1440	128	48	80	196		210	60	135	15	258		192	80	112	240				

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																Практическая подготовка	Компетенции		
					1 курс								2 курс											
					1 18 нед (ТО: 18 нед)				2 17 нед (ТО: 17 нед)				3 18 нед (ТО: 18 нед)				4 5 нед (ТО: 5 нед)							
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт		
Б1.ДВ.2.1 Ф	Атомные станции: типы, оборудование, эксплуатация	13	7	252	32	32			40	Э(36)	30	30			78	Э(36), К/п							ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-2.3, ПК-2.6	
Б1.ДВ.2.2 Ф	Б1.ДВ.2.2.1 Воздействие излучений на человека и окружающую среду	1	4	144																			ПК-6, ПК-8, ПК-10	
	Б1.ДВ.2.2.2 Контроль и управление технологических параметров на АЭС	2			32	16	16		76	Э(36)														ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, ПК-2.2, ПК-2.5
	Б1.ДВ.2.2.3 Теория переноса нейтронов	5																						ПК-8, ПК-10, ПК-2.3, ПК-2.6
	Б1.ДВ.2.2.4 Физика защиты	1																						ПК-8, ПК-10, ПК-2.1, ПК-2.4
Б1.ДВ.2.3 Ф	Б1.ДВ.2.3.1 Fortran – эксклюзивный язык научных вычислений	40	2	72																				ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.2 Конструкционные материалы	9			32	32																		ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.3.3 Материаловедческие проблемы экологии	9																						ПК-3, ПК-6, ПК-7
	Б1.ДВ.2.3.4 Научные основы ядерной энергетики	5																						УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.3.5 Нейтрино, темная материя и все такое	40																						УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.3.6 Неэнергетическое применение ядерных технологий	11																						УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.3.7 Объектно-ориентированное программирование на языке Python	91																						ПК-4, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.8 Операционная система Linux	40																						ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.9 Основы САПР для ядерно-физических установок	607																						УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4
	Б1.ДВ.2.3.10 Основы материаловедения	9																						ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8
	Б1.ДВ.2.3.11 Основы теории автоматического управления	2																						ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.3.12 Основы численных методов теории переноса ионизирующих излучений	1																						ПК-4, ПК-8
	Б1.ДВ.2.3.13 Происхождение Вселенной	7																						УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.3.14 Радиационная безопасность	1																						УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-2.6
	Б1.ДВ.2.3.15 Солнечно-земная нейтринная физика	11																						УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.3.16 Статистика для физиков	607																						ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																		Практическая подготовка	Компетенции				
					1 курс										2 курс													
					1 18 нед (ТО: 18 нед)					2 17 нед (ТО: 17 нед)					3 18 нед (ТО: 18 нед)					4 5 нед (ТО: 5 нед)								
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт
Б1.ДВ.2.4 Ф	Б1.ДВ.2.4.1 Fortran – эксклюзивный язык научных вычислений				40																							ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.4.2 Конструкционные материалы				9																							ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.4.3 Материаловедческие проблемы экологии				9																							ПК-3, ПК-6, ПК-7
	Б1.ДВ.2.4.4 Научные основы ядерной энергетики				5																							УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.4.5 Нейтрино, темная материя и все такое				40																							УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.4.6 Неэнергетическое применение ядерных технологий				11																							УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.4.7 Объектно-ориентированное программирование на языке Python				91																							ПК-4, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.4.8 Операционная система Linux				40																							ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.4.9 Основы САПР для ядерно-физических установок				607																							УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.4.10 Основы материаловедения				9																							ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8
	Б1.ДВ.2.4.11 Основы теории автоматического управления				2																							ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.4.12 Основы численных методов теории переноса ионизирующих излучений				1																							ПК-4, ПК-8
	Б1.ДВ.2.4.13 Происхождение Вселенной				7																							УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.4.14 Радиационная безопасность				1																							УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-2.6
	Б1.ДВ.2.4.15 Солнечно-земная нейтринная физика				11																							УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.4.16 Статистика для физиков				607																							ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
Б1.ДВ.2.5 Ф	Б1.ДВ.2.5.1 Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском				1																							УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.5.2 Теория автоматического управления				2																							ПК-3, ПК-4, ПК-9, ПК-10, ПК-2.2, ПК-2.5
	Б1.ДВ.2.5.3 Методы исследования нестационарных тепловых процессов				13																							ПК-4, ПК-8, ПК-2.3, ПК-2.6
Б1.ДВ.2.6 Ф	Б1.ДВ.2.6.1 Спектрометрия реакторных нейтронов				1																							ПК-8, ПК-2.3, ПК-2.6
	Б1.ДВ.2.6.2 Интерфейсы и сети				2																							ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-2.2, ПК-2.5
	Б1.ДВ.2.6.3 Физика ядерных реакторов				5																							ПК-8, ПК-2.3, ПК-2.6

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																		Практическая подготовка	Компетенции			
					1 курс										2 курс												
					1 18 нед (ТО: 18 нед)					2 17 нед (ТО: 17 нед)					3 18 нед (ТО: 18 нед)					4 5 нед (ТО: 5 нед)							
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС
Б1.ДВ.2.7 Ф	Б1.ДВ.2.7.1 Python для анализа данных и научной визуализации		91	2																							
	Б1.ДВ.2.7.2 Введение в детекторы излучений в ядерно-физических экспериментах				607																						ПК-8, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.7.3 Введение в обработку данных с помощью пакета ROOT				7																						ПК-3, ПК-8
	Б1.ДВ.2.7.4 Инженерные расчеты ядерных энергетических установок				89																						ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.7.5 История и методология науки на примере развития ядерных физики и технологий				11																						ПК-3, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.7.6 Материалы термоядерных реакторов				9																						УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10
	Б1.ДВ.2.7.7 Нейтронная физика				7																						ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8
	Б1.ДВ.2.7.8 Основы работы в системе компьютерной верстки LaTeX				40	72										30	30	42	3								УК-1, ПК-7
	Б1.ДВ.2.7.9 Основы технических аспектов обеспечения режима ядерного нераспространения				5																						ПК-4, ПК-7, ПК-8, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.7.10 Основы физики защиты				1																						ПК-3, ПК-8, ПК-10
	Б1.ДВ.2.7.11 Основы цифровых систем автоматического управления				13																						ПК-8, ПК-10
	Б1.ДВ.2.7.12 Применение методов искусственного интеллекта в физике высоких энергий				7																						ПК-6, ПК-8
	Б1.ДВ.2.7.13 Увлекательная ядерная физика				7																						ПК-4, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.7.14 Экология ядерного топливного цикла				13																						УК-1, ПК-7
																											УК-1, ПК-1, ПК-2.4

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																Практическая подготовка	Компетенции	
					1 курс								2 курс										
					1 18 нед (ТО: 18 нед)				2 17 нед (ТО: 17 нед)				3 18 нед (ТО: 18 нед)				4 5 нед (ТО: 5 нед)						
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	
Б1.ДВ.2.8 Ф	Б1.ДВ.2.8.1 Python для анализа данных и научной визуализации		2	72																			
	Б1.ДВ.2.8.2 Введение в детекторы излучений в ядерно-физических экспериментах				91																		
	Б1.ДВ.2.8.3 Введение в обработку данных с помощью пакета ROOT				607																		
	Б1.ДВ.2.8.4 Инженерные расчеты ядерных энергетических установок				7																		
	Б1.ДВ.2.8.5 История и методология науки на примере развития ядерных физики и технологий				89																		
	Б1.ДВ.2.8.6 Материалы термоядерных реакторов				11																		
	Б1.ДВ.2.8.7 Нейтронная физика				9																		
	Б1.ДВ.2.8.8 Основы работы в системе компьютерной верстки LaTeX				7																		
	Б1.ДВ.2.8.9 Основы технических аспектов обеспечения режима ядерного нераспространения				40																		
	Б1.ДВ.2.8.10 Основы физики защиты				5																		
	Б1.ДВ.2.8.11 Основы цифровых систем автоматического управления				1																		
	Б1.ДВ.2.8.12 Применение методов искусственного интеллекта в физике высоких энергий				13																		
	Б1.ДВ.2.8.13 Увлекательная ядерная физика				7																		
	Б1.ДВ.2.8.14 Экология ядерного топливного цикла				7																		
	Б1.ДВ.2.8.15				13																		
Б1.ДВ.2.9 Ф	Б1.ДВ.2.9.1 Системы радиационного контроля		3	108	1																		
	Б1.ДВ.2.9.2 Радиационный контроль на АЭС				2													48	16	32	60	3/0	
	Б1.ДВ.2.9.3 Контроль и диагностика ядерных энергетических установок				13																		

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																		Практическая подготовка	Компетенции					
					1 курс										2 курс														
					1 18 нед (ТО: 18 нед)					2 17 нед (ТО: 17 нед)					3 18 нед (ТО: 18 нед)					4 5 нед (ТО: 5 нед)									
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	
Б1.ДВ.2.10 Ф	<i>Б1.ДВ.2.10.1 Нормирование радиационной безопасности Б1.ДВ.2.10.2 Управление и безопасная эксплуатация ядерных энергетических установок Б1.ДВ.2.10.3 Динамика и кинетика ядерных реакторов Б1.ДВ.2.10.4 Тепловыделяющие элементы и сборки ядерных реакторов</i>	1 2 5 13	3	108													48	16	32		60	3/0							
Б1.ДВ.2.11 Ф	<i>Б1.ДВ.2.11.1 Ядерные технологии и экология топливного цикла Б1.ДВ.2.11.2 Регистрация ионизирующего излучения на АЭС</i>	13	4	144													48	32	16		60	3(36)							
Б1.ДВ.2.12 Ф	<i>Б1.ДВ.2.12.1 Цифровые системы автоматического управления Б1.ДВ.2.12.2 Ввод, вывод из эксплуатации объектов ядерного топливного цикла</i>	2 13	3	108													48	16	32		60	3/0							
Б1.ДВ.2.13 Ф	Цифровые методы обработки экспериментальных данных	13	2	72							15	15	57	3														ПК-8, УКЦ-1	
Б2	Практика		40	1440																									
Б2.ОП	Базовая часть		19	684																									
Б2.ОП.1 О	Учебная практика (ознакомительная)	13	3	108	32					76	3/0																32	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	
Б2.ОП.2 О	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	13	16	576	32					40	3	30				186	3/0	32			220	3(36)						576	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2
Б2.ПВ	Вариативная часть		21	756																									
Б2.ПВ.1 Ф	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	13	3	108												108	3/0										72	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-2.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6	
Б2.ПВ.2 Ф	Производственная практика (преддипломная)	13	18	648																			648	3/0	648	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-2.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6			

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																Практическая подготовка	Компетенции		
					1 курс								2 курс											
					1 18 нед (ТО: 18 нед)				2 17 нед (ТО: 17 нед)				3 18 нед (ТО: 18 нед)				4 5 нед (ТО: 5 нед)							
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт		
Б3	Государственная итоговая аттестация		6	216																				
Б3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	13	6	216																			216	
Ф	Факультативы		0	0	448	112	240	32	452		375	75	240	30	597		312	136	144	660	46	26	20	1034
Всего:					120	4320	29 ЗЕТ				31 ЗЕТ				30 ЗЕТ				30 ЗЕТ				1328 ч	
Объем аудиторных занятий (ч/нед)					24.89				22.06				17.33				9.2							
Максимальная учебная нагрузка (ч/нед)					50				50.82				54				43.2							
Учебная нагрузка в сессию (ч/нед)					48				36				54											
Зачет					4				3				1				1							
Зачет с оценкой					2				3				4				2							
Экзамен					4				4				3											
Курсовой проект									1															
Курсовая работа																								

Примечание. Процедура выбора индивидуальной образовательной траектории гарантирует отсутствие в ней повторяющихся изучаемых дисциплин из числа курсов по выбору.

СОГЛАСОВАНО:
 Начальник отдела магистратуры Кружалова О.В.
 И.о.директора ИЯФИТ НИЯУ МИФИ Барбашина Н.С.
 Научный руководитель магистерской программы Харитонов В.С.