2534

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Институт ядерной физики и технологий

Учебный план основной образовательной программы

Физика частиц и астрофизика

по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»

Уровень: Магистратура Квалификация: магистр очная форма обучения 2025 год приема

Одобрен УМС ИЯФИТ НИЯУ МИФИ. Протокол №01/0824-573.1 от 30.08.2024

1. График учебного процесса

	C	Cei	HTS	16	ъ	Ок	тя(брі	ь	Нс	эяб	брь	•		Де	ка	бр	ь		Ян	вај	рь		Ф	евр	рал	њ		N	/lap	т		1	٩пр	ел	ь		М	ай			ν	Юн	њ			Ик	ль	,	-	Δвг	уст	г
	1-7 CPHT	8-14 CeHT.	15-21 CEHT.	ZZ-Z8 CEHT.	29 сент5 окт.	6-12 OKT.	20-26 OKT	27 OKT - 2 HOGE	3-9 нояб.	16		-23 HO	24-30 нояб.	1-7 дек.	8-14 дек.	15-21 дек.	22-28 дек.	- 4	5-11 янв.	18		5	- 8	8-	ф	16-22 февр.	23 фев 1 марта	2-8 марта	9-15 марта	16-22 марта	23-29 марта	30 марта-5 апр.	6-12 апр.	13-19 апр.	20-26 апр.	27 апр3 мая	4-10 мая	11-17 мая	18-24 мая	25-31 мая	1-7 июня	8-14 июня	15-21 июня	22-28 июня	29 июня-5 июля	6-12 июля	13-19 июля	20-26 июля	27 июля- 2 авг.	3-9 авг.	10-16 авг.	17-23 авг.	24-30 авг.
	1	1 2	3	4	5	6	7 8	3 9	9 1	0 1	1 1	12	13	14	15	16	17	7 1	8 1	9 2	02	1 2	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
ДÞ	1 7	Г	Т	Т	Т	T	T 1	Г	ГΤ	1	Г	Т	T	T	Т	Т	Т	٦	-	3	9) ;	Э	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	T	Т	Т	Т	Т	Т	T	Т	T	Т	Т	Э	Э	Э	Э	П	П	K	К	К	К	К	Κ
ō	2 1	ГΤ	Т	Т	Т	T	Τī	ГΤ	ГΤ	1	Γ	Т	T	Т	Т	Т	Т	1	-	3) 3) ;	Э	К	Т	Т	T	Т	Т	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	К	К	K	К	K	K	K	К
		T ·	- 1	rec	ре	ети	че	СК	oe	об	уч	ен	ие,	, Э	— 3	КЗ	ам	ен	аці	10H	на	яс	ec	СИ	я, Н	(–	ка	ни	кул	ιы,	П-	- пр	оак	тиі	ка,	Д-	- в	ып	уск	кна	як	вал	пиф	рик	ац	ион	на	я р	абс	та			

2. План учебного процесса

															C	емес	стрь	ol												
										1 кур	рс											2 ку	рс							
Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч			18	I нел					2 17 н							3 нед						4 нед			Практическая подготовка	Компетенции
						(8 нед))): 17		ц)			(TO:		д)			(д 5 не,	д)			
					Ауд	Лек	Пр	1аб СІ	PC A	тт А	уд	Пек Г	lp Л	аб С	CPC	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	, Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт		
Б1	Дисциплины (модули)		87	3132																										
Б1.ОД	Базовая часть		16	576																										
Б1.ОД.1	Общенаучный модуль		10	360	48	16	32	6	0								24	24			84		20	20			88			
Б1.ОД.1.1 О	Математическая статистика	307	4	144	48	16	32	6	0 Э(36)																			32	УК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-10
Б1.ОД.1.2 О	Менеджмент и маркетинг	75	3	108													24	24			84	3/0								УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14
Б1.ОД.1.3 О	История и методология научного познания	54	3	108																			20	20			88	3		УК-1, УК-5
Б1.ОД.2	Профессиональный модуль		6	216	64	32	32	4	4								16		16		56									
Б1.ОД.2.1 О	Ядерная физика	307	4	144	64	32	32	4	4 9(36)																			32	ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-13
Б1.ОД.2.2 О	Научный семинар	307	2	72													16		16		56	3							72	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12
Б1.ДВ	Вариативная часть		71	2556																										
Б1.ДВ.1	Общенаучный модуль		18	648			128		54		75		′5		141								45		45		27			
Б1.ДВ.1.1 Ф	Технический английский язык	50	5	180	32		32	4	0 ;	3 :	30	;	0		78	3/0														УК-4, УК-5
Б1.ДВ.1.2 Ф	Б1.ДВ.1.2.1 Введение в C++ и Python Б1.ДВ.1.2.2 Введение в LINUX	307	3	108	64		64	4	4 3,	/0																			64	УК-1, ПК-10, ПК-4.3, ПК-4.4 УК-1, ПК-10, ПК-4.4
	Б1.ДВ.1.3.1 Физика нейтронов							+	-	-		-	+					1												
E1 [[D 1 2 db	космических лучей	307	5	180	6.4	32	32		0 00	26)																			32	ПК-3, ПК-13, ПК-4.1, ПК-4.2
Б1.ДВ.1.3 Ф	Б1.ДВ.1.3.2 Специальный физический практикум	307	ס	180	04	32	32	8	0 9(30)																			32	УК-1, ПК-12, ПК-4.1
	Б1.ДВ.1.4.1 Инженерный практикум																												45	УК-1, ПК-10, ПК-4.3,
Б1.ДВ.1.4 Ф	Б1.ДВ.1.4.2 Механика: детали машин и основы конструирования	307	3	108						4	45	4	15		63	3/0													45	ЛК-4.4 ПК-4.4
Б1.ДВ.1.5 Ф	Автоматизация эксперимента в физике космических лучей	307	2	72																			45		45		27	3	45	УК-1, УК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-13, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.6
Б1.ДВ.2	Профессиональный модуль		53	1908	112	16	96	14	10	3	300	75 1	80 4	15 3	348		304	80	224		308		36		36		36			
Б1.ДВ.2.1 Ф	Детекторы излучений в ядерно- физических экспериментах	307	4	144		16		6	0 9(36)																			32	УК-1, УК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.5, ПК-4.6

														Семе	стрь	ol												
		Compagning						1	курс			•						_		2 ку	/рс			_			Произветен	
Метка	Название	Структурное подразделение	3ET	ч		1 18 не	Д				17	2 7 нед					1	3 18 не	1					4 нед			практическая подготовка	Компетенции
						(TO: 18	нед)				(TO:	17 н						: 18 i		1				5 не	,			
	<i>Б1.ДВ.2.2.1</i> Конструкционные				Ауд Ле	к Пр Ла	6 CPC	Атт	Ауд	Ден	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Д Лек	Пр	р Лаб	CPC	Атт	Ay	д Лен	ΙПр	Лаб	CPC	Атт		
	материалы Б1.ДВ.2.2.2 Материаловедческие	9																										ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13 УК-1, УК-2, ПК-1,
	проблемы экологии Б1.ДВ.2.2.3 Научные основы	9																										ПК-3, ПК-5, ПК-6 УК-1, УК-2, ПК-1,
	ядерной энергетики Б1.ДВ.2.2.4 Нейтрино, темная	5																										ПК-3, ПК-5, ПК-6
	материя и все такое Б1.ДВ.2.2.5 Неэнергетическое	40																										ПК-9, ПК-11 -ПК-4, ПК-5, ПК-10
Б1.ДВ.2.2 Ф	применение ядерных технологий Б1.ДВ.2.2.6 Объектно-	11	2	72	32	32	40	3																				УК-1, УК-2, УК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5,
	ориентированное программирование на языке	91																										ПК-11, ПК-12, ПК-13 УК-1, ПК-4, ПК-5,
	Python <i>Б1.ДВ.2.2.7</i> Основы САПР для	607																										ЛК-6, ПК-9, ПК-11 УК-2, ПК-4, ПК-5,
	ядерно-физических установок Б1.ДВ.2.2.8 Основы	9																										ЛК-2, ПК-4, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-13
	материаловедения Б1.ДВ.2.2.9 Основы теории автоматического управления	2																										УК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-13
	Б1.ДВ.2.3.1 Основы численных методов теории переноса ионизирующих излучений Б1.ДВ.2.3.2 Происхождение																											
	Вселенной Б1.ДВ.2.3.3 Радиационная	1																										ПК-4
	безопасность Б1.ДВ.2.3.4 Солнечно-земная	7																										ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
	нейтринная физика Б1.ДВ.2.3.5 Статистика для	1																										ПК-4, ПК-5, ПК-6, - ПК-9, ПК-11
Б1.ДВ.2.3 Ф	физиков Б1.ДВ.2.3.6 Искусственный	11	2	72	32	32	40	3																				УК-3, УК-4, УКЦ-2
Б1.ДБ.2.3 Ψ	интеллект и большие лингвистические модели для	607	2	/2	32	32	40	3																				ПК-4, ПК-10 -ПК-3, ПК-5, ПК-10,
	естественно-научных исследований и инженерных	132																										ПК-13, ПК-14, УКЦ-1 ПК-3, ПК-5, ПК-10,
	разработок Б1.ДВ.2.3.7 Основы виртуальной	132																										ПК-13, ПК-14, УКЦ-1 УК-1, УК-2, ПК-5
	Б1.ДВ.2.3.7 основы виртуальной реальности сложных инженернофизических объектов Б1.ДВ.2.3.8 Основы конструирования в атомной промышленности	5																										3K-1, 3K-2, 11K-3
Б1.ДВ.2.4 Ф	Физика элементарных частиц (фундаментальные частицы и взаимодействия)	40	4	144					45	15	30		63	9 (36))												30	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11, ПК-12
Б1.ДВ.2.5 Ф	Основы астрофизики	307	4	144					60	30	30		48	9 (36))												30	УК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.5, ПК-4.6

														С	емес	стры											
		0							1 ку	С											2 ку	рс					
Метка	Название	Структурное подразделение	3ET	ч			1 нед					2 17 н						18 i						5 н	1 Іел	практическая подготовка	Компетенции
						(TO: 1	8 не,				(T	0: 17	нед					ΓΟ: 1	8 не,					ΓΟ: 5	 Бнед)		
					Ауд Л	1ек Пр	Лаб	CPC	Атт А	уд Ле	ек Г	Пр∣Л	аб С	PC	Атт	АудЛ	lек	Пр Л	Іаб С	PC	Атт	Ауд	Лек	Пр∫	Паб СРС Атт		
Б1.ДВ.2.6 Ф	Б1.ДВ.2.6.1 Неускорительная физика высоких энергий Б1.ДВ.2.6.2 Физика мюонов	307	5	180						60 3	80 3	30	8	84 3	9(36)											30	УК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.5
	космических лучей и мюонная диагностика																									30	УК-1, ПК-4, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.5
Б1.ДВ.2.7 Ф	Практикум по методам анализа данных экспериментальных комплексов	307	5	180						75	3	30 4	15 6	69 3	9(36)											75	УК-1, УК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4
	Б1.ДВ.2.8.1 Введение в детекторы излучений в ядернофизических экспериментах Б1.ДВ.2.8.2 Введение в	607																									УК-1, УК-2, ПК-4,
	обработку данных с помощью пакета ROOT	7																									-ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13
	Б1.ДВ.2.8.3 Инженерные расчеты ядерных	89																									ПК-4, ПК-5, ПК-10 ПК-3, ПК-4, ПК-5,
	энергетических установок Б1.ДВ.2.8.4 История и	11																									ПК-6, ПК-10, ПК-11 УК-1, УК-4, УКЦ-2
Б1.ДВ.2.8 Ф	методология науки на примере развития ядерных физики и	9	2	72						30	1	30		42	3												ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13
	технологий Б1.ДВ.2.8.5 Материалы термоядерных реакторов	7																									УК-1, УК-4, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.8.6 Нейтронная физика Б1.ДВ.2.8.7 Основы технических	5																									ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
	аспектов обеспечения режима ядерного нераспространения	1																									ПК-4, ПК-5, ПК-10
	Б1.ДВ.2.8.8 Основы физики защиты																										
	Б1.ДВ.2.9.1 Применение методов искусственного интеллекта в																										
	физике высоких энергий Б1.ДВ.2.9.2 Увлекательная ядерная физика	7																									УК-1, ПК-6, ПК-11
	Б1.ДВ.2.9.3 Экология ядерного топливного цикла	7																									УК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-13
	Б1.ДВ.2.9.4 Неразрушающий контроль в атомной	13																									ПК-13 ПК-4, ПК-5, ПК-6, -ПК-9, ПК-11
Б1.ДВ.2.9 Ф	промышленности <i>Б1.ДВ.2.</i> 9.5 Цифровое	5	2	72						30		30		42	3												УК-1, УК-2
- 1. _H 5.2.7	проектирование сложных инженерно-физических объектов	132	-	, _										-)												УК-2, ПК-5, ПК-10, ПК-13, УКЦ-1
	Б1.ДВ.2.9.6 Научные приборы и их комплексы на базе промышленного интернета	132																									ПК-4, ПК-5, ПК-13, УКЦ-1
	промышленного интернета вещей Б1.ДВ.2.9.7 Ускорительная	14																									УК-1, УК-2 УК-1, УК-2, ПК-5,
	техника в MegaScience-проектах 61.ДВ.2.9.8 Основы цифровых систем автоматического	13																									УКЦ-2
	управления																										

														(Семе	стрь	ı												
									1 ו	сурс											2 ку	рс							
Метка	Название	Структурное подразделение	3ET	ч			1 18 i						2 нед					1:	3 В нед						4 нед			Практическая подготовка	Компетенции
							TO: 1	8 нед)				ΓΟ : 1	7 не					(TO:	18 н	ед)				TO:	5 нед				
					Ауд	Лек	Пр	1аб СР	С Атт	Ауд	Дек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт		
Б1.ДВ.2.10 Ф	Электроника в экспериментальной физике	307	4	144												48	16	32		60	9(36)							32	УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.6
Б1.ДВ.2.11 Ф	Физика солнечно-земных связей	307	4	144												64		64		44	9(36)							64	УК-1, ПК-13, ПК-4.3
Б1.ДВ.2.12 Ф	Моделирование установок и экспериментов в области космических лучей	307	4	144												48	16	32		60	Э(36), К/р							32	УК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4
Б1.ДВ.2.13 Ф	Физика элементарных частиц (кварк-партонная модель, физика нейтрино)	40	2	72												48	16	32		24	3							32	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11, ПК-12
Б1.ДВ.2.14 Ф	Экспериментальные методы ускорительной и неускорительной физики высоких энергий	307	4	144												32		32		76	9(36)							32	УК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-12, ПК-13, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.5
Б1.ДВ.2.15 Ф	астрофизика	307	3	108												64	32	32		44	3/0							32	УК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-12, ПК-13, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.5
	Экспериментальные методы исследований в области солнечно-земной физики	307	2	72																		36		36		36	3	36	ПК-4, ПК-5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.5
Б2	Практика		27	972																									
Б2.ОП	Базовая часть		21	756																									
Б2.ОП.1 0	Учебная практика (ознакомительная)	307	3	108	32			76	3/0																			32	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8
Б2.ОП.2 О	Производственная практика (преддипломная)	307	18	648																						648	3/0	648	YK-1, YK-2, YK-3, YK-4, YK-5, YK-6, OПК-1, OПК-2, OПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, YKL-1, YKL-2
Б2.ПВ	Вариативная часть		6	216																									
Б2.ПВ.1 Ф	Производственная практика (технологическая (проектно- технологическая) практика)	307	3	108										108	3/0													108	ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-4.4
Б2.ПВ.2 Ф	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	307	3	108												32				76	3/0							108	YK-2, YK-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-12, ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4,
Б3	Государственная итоговая аттестация		6	216																									

															C	емес	тры												
										1 к	урс										2 к	урс							
	Иетка	Название	Структурное	3ET	ч			1						2					3						4			Практическая подготовка	Компетенции
	vic i ku	Пасвание	подразделение	J	•			18 не						нед					18 н						нед			подготовка	тошне генции
							(TO: 18	нед)		_			7 не,				<u>(T</u>	0: 18	нед)	.1 .	_		(TO	: 5 не	ед)	. 1 .		
						Ауд	Лек	Пр Ла	a6 CPC	Атт	Ауд	ιЛек	Пр	Лаб (CPC	Атт	Ауд Л	leĸ I	Ъ Ла	16 CP	САТТ	· Ay	д Ле	КП	Лаб	CPC	САТТ		
Б3.1	0	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	307	6	216																					216	5		yk-1, yk-2, yk-3, yk-4, yk-5, yk-6, onk-1, onk-2, onk-3, nk-1, nk-2, nk-3, nk-4, nk-1, nk-1, nk-1, nk-12, nk-13, nk-14, ykl-1, ykl-1, ykl-2, nk-4.1, nk-4.2, nk-4.3, nk-4.4, nk-4.5, nk-4.5, nk-4.5, nk-4.5, nk-4.5, nk-4.5
Φ		Факультативы		5	180																								
Ф.1	Φ	Военная подготовка	20	5	180																								УК-1, УК-3, УК-6
						416	96	288	484	Ļ	375	75	255	45 5	597		376 1	04 2	40	524	1	10	1 20	81		101	5		
			Всего:	120 +5	4320 +180			29 3I	ET				31	3ET					293	ET				3	1 3ET	Γ		1675 ч	
		06	бъем аудиторны	х занят	гий (ч/нед))		23.1	1				22	2.06					20.8	19				2	20.2				
		Максим	альная учебная	нагруз	вка (ч/нед))		50					50	.82					50					;	50.4				
		У	чебная нагрузка	в сесс	ию (ч/нед)			48					3	36					48										
					Зачет			3						2					2						3				
				Зачет	с оценкой			2						3					3						1				
					Экзамен			4						4					4										
				Курсов	вой проект																								
				Курсов	вая работа														1										

СОГЛАСОВАНО: