2173

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 элементарных частиц и космология

по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»

Уровень: Магистратура Квалификация: магистр очная форма обучения 2023 год приема

План одобрен учебно-методическим советом института (факультета). Протокол №01/0821-573.1 от 31.08.2021

1. График учебного процесса

																				•		•		_ '	_						_ '																						
		Ce	нтя	1бр	ь	Dκ.	τя6	брь	5	Но	яб	брь	,		Де	ка	брі	•		Яні	вар	ь		Ф	вр	ал	ь		N	1ap	т		A	۱пр	ел	ь		М	ай			ν	Ιюι	łЬ			Ин	оль	•		Аві	гус	Т
	-	1-/ сент. 8-14 сент	15-21 CEHT.	ZZ-Z8 CeHT.	29 сент5 окт.	0-12 OKT.	20-26 OKT.	27 OKT 2 HORE.	3-9 нояб.	10-16 нояб.	17.72	-23 HC	24-30 нояб.	1-7 дек.	8-14 дек.	15-21 дек.	22-28 дек.	29 дек4 янв.	5-11 янв.	1-8	19-25 янв.	26 анв -1 фев	-	2-8 webp.	0		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 aBr.
		1 2	2 3	4	5	6	7 8	3 9	1	0 1	1 1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2	1 2	22	23 2	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	ΤT	ГΤ	Т	Т	Т	ГП	Т	T	- 1	Г	Т	Т	T	Т	Т	Т	Т		Э	Э	3	Э	К	Т	Т	T	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Э	Э	Э	Э	К	K	К	К	К	К	K	К
Ğ	2	ΤI	ГΤ	Т	Т	T	ГП	Т	Т	1	Г	Т	Т	Т	T	Т	Т	Т		Э	3	3	Э	К	Т	Т	T	T	T	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	K	K	K	К	K	К	K	К
		T	- 1	гео	pe	ти	че	СК	oe	обу	уче	ені	иe,	Э.	— э	кза	ам	ена	аци	юн	ная	a c	ec	СИЯ	ı, K	<u> </u>	ка	ниі	кул	ы,	П-	- пр	оак	тин	ка,	Д-	- в	ЫΠ	уск	на	як	вал	пиф	рик	ац	ион	на	яр	або	ота	1		

2. План учебного процесса

													<u> </u>		Семес	тры												
				,					1 ку	рс						•				2 кур	С						1	
Метка	Название	Структурное подразделение	3ET	ч			18 <i>i</i> (TO: 1	нед					2 17 не, D: 17 н					18	3 нед 8 нед)				(1	4 5 не ГО: 5	<i>д</i> нед)		Практическая подготовка	Компетенции
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек П	р Ла	CPC	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек	ПрЛа	аб СР	САтт		
	Дисциплины (модули)		82	2952																								
Б1.ОД	Базовая часть		14	504																								
Б1.ОД.1	Общенаучный модуль		10	360	48	16	32		60							24	24			84		20	20		88			
Б1.ОД.1.1 О	Специальные главы высшей математики	31	4	144	48	16	32		60	9(36)																		ОПК-2, ПК-4
Б1.ОД.1.2 0	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
	История и методология научного познания	54	3	108																		20	20		88	3		УК-1, УК-5
Б1.ОД.2	Профессиональный модуль		4	144	64	32	32		44																			
Б1.ОД.2.1 0	Ядерная физика	307	4	144	64	32	32		44	9 (36)																		ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-13
Б1.ДВ	Вариативная часть		68	2448																								
Б1.ДВ.1	Общенаучный модуль		21	756	128	96	32		160							144	80	64		108		30		30	42			
Б1.ДВ.1.1 Ф	Введение в астрофизику и космологию	40	3	108	32	32			76	3/0																		ПК-4, ПК-13, ПК-26.1
Б1.ДВ.1.2 Ф	Физика элементарных частиц	40	4	144	48	32	16		60	3(36)																		ПК-1, ПК-5, ПК-12, ПК-26.1
Б1.ДВ.1.3 Ф	Фундаментальные взаимодействия	40	3	108	48	32	16		24	Э(36)																		УК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-26.1
Б1.ДВ.1.4 Ф	Введение в космомикрофизику (Introduction in Cosmoparticle Physics)	40	3	108												48	48			24	Э(36), К/р	,						ПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-13, ПК-26.1
Б1.ДВ.1.5 Ф	Столкновение ядер сверхвысоких энергий	40	3	108												64	32	32		8	9(36)							ПК-9, ПК-12
Б1.ДВ.1.6 Ф	Иностранный язык (специальный курс)	50	5	180												32		32		76	3	30		30	42	3/0		УК-4, УК-5
Б1.ДВ.2	Профессиональный модуль	_	47	1692	144	48	80	16	180		364	182 15	52 30	392		189	62	95	32	171		30	30		42			
Б1.ДВ.2.1 Ф	Методы статистического анализа	40	3	108	32	16	16		76	3/0																		ПК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-13

														Семе	стры										
Метка	Название	Структурное	ЗЕТ	ч			1		1 ку	рс	1		2				3	2 кур	С	1	4		Пр	рактическая	Компетенции
		подразделение					18 i (TO: 1	нед 8 нел)					нед 7 нед)				нед 8 нед)				5 нед): 5 не	л)	"	одготовка	
					Ауд	Лек		Лаб	CPC	Атт	Ауд			С Атт	Ауд	Лек	 Лаб	CPC	Атт	Ауд Л		CPC /	Атт		
Б1.ДВ.2.2 Ф	Б1.ДВ.2.2.1 Fortran— эксклюзивный язык научных вычислений Б1.ДВ.2.2.2 Конструкционные материалы Б1.ДВ.2.2.3 Материаловедческие проблемы экологии Б1.ДВ.2.2.4 Научные основы ядерной энергетики Б1.ДВ.2.2.5 Нейтрино, темная материя и все такое Б1.ДВ.2.2.5 Нейтрино, темная материя и все такое Б1.ДВ.2.2.6 Неэнергетическое применение ядерных технологий Б1.ДВ.2.2.7 Объектно- ориентированное программирование на языке Руthon Б1.ДВ.2.2.8 Операционная система Linux Б1.ДВ.2.2.8 Операционная система Linux Б1.ДВ.2.2.10 Основы визуальной аналитики Б1.ДВ.2.2.11 Основы материаловедения Б1.ДВ.2.2.13 Основы теории автоматического управления Б1.ДВ.2.2.13 Основы численных методов теории переноса ионизирующих излучений Б1.ДВ.2.2.14 Происхождение Вселенной Б1.ДВ.2.2.15 Б1.ДВ.2.2.15 Радиационная безопасность Б1.ДВ.2.2.16 Солнечно- земная нейтринная физика Б1.ДВ.2.2.17 Статистика для физиков		2	72	32		32		40	3															ΠΚ-4, ΠΚ-5, ΠΚ-10, YKLI-1, YKLI-2 ΠΚ-3, ΠΚ-6, ΠΚ-10, ΠΚ-11, ΠΚ-12, ΠΚ-13, YK-1, YK-2, ΠΚ-1, ΠΚ-3, ΠΚ-6, ΠΚ-10, ΠΚ-1, ΠΚ-5, ΠΚ-6, ΠΚ-4, ΠΚ-5, ΠΚ-6, ΠΚ-4, ΠΚ-5, ΠΚ-10, YKLI-1, YKLI-2 YK-1, YKL-2 YK-1, YKL-2 JK-1, JK-2, ΠΚ-1, ΠΚ-3, ΠΚ-6, ΠΚ-10, YKLI-1, YKLI-2 JK-1, JK-2, ΠΚ-10, JK-1, ΠΚ-1, ΠΚ-10, JK-1, ΠΚ-1, ΠΚ-10, JK-1, ΠΚ-1, ΠΚ-10, IK-1, ΠΚ-12, ΠΚ-10 IK-3, ΠΚ-6, ΠΚ-10, IK-1, ΠΚ-12, ΠΚ-13, IK-4, ΠΚ-5, ΠΚ-10 IK-3, ΠΚ-6, ΠΚ-10, IK-1, ΠΚ-12, ΠΚ-13, IK-4, ΠΚ-5, IK-6, ΠΚ-9, ΠΚ-12, IK-4 IK-1 IK-4 IK-1 IK-4, ΠΚ-5, IK-6, ΠΚ-9, ΠΚ-11 IK-4, ΠΚ-5, IK-6, ΠΚ-9, ΠΚ-11 IK-4, ΠΚ-5, ΠΚ-10, IK-4, ΠΚ-5, ΠΚ-6, IK-9, ΠΚ-11 IK-4, ΠΚ-5, ΠΚ-6, IK-9, ΠΚ-11 IK-4, ΠΚ-10, YKLI-1, IK-10, IK-10, YKLI-1, IK-10, IK-10, YKLI-1, IK-10, IK-10, YKLI-1, IK-10, IK-10, IK-10, IK-10, IK-11, IK-11, IK-12, IK-10, IK-11, IK-11, I

																Семес	тры											
		Структурное						1	1 ку	рс				•						_	2 кур	С	1				Практицоока	
Метка	Название	подразделение	3ET	ч			18 <i>i</i> (TO: 18	не д					17 (TO:	2 7 нед					18	3 нед 8 нед)				(7	4 5 не ГО: 5	2Д	подготовка	¹ Компетенции
					Ауд	Ле		Лаб	CPC	Атт	• Ауд	ιЛе				Атт	Ауд	Лек		Лаб	CPC	Атт	Ауд				п	
Б1.ДВ.2.3 Ф	51.ДВ.2.3.1 Fortran— эксклюзивный язык научных вычислений 51.ДВ.2.3.2 Конструкционные материалы 51.ДВ.2.3.3 Материалы 51.ДВ.2.3.4 Научные основы ядерной энергетики 51.ДВ.2.3.5 Нейтрино, темная материя и все такое 51.ДВ.2.3.6 Нейтрино, темная материя и все такое применение ядерных технологий 51.ДВ.2.3.7 Объектноориентированное программирование на языке Руthon 51.ДВ.2.3.8 Операционная система Linux 51.ДВ.2.3.9 Основы САПР для ядерно-физических установок 51.ДВ.2.3.10 Основы материаловедения 51.ДВ.2.3.11 Основы материаловедения 51.ДВ.2.3.13 Основы численных методов теории переноса ионизирующих излучений 51.ДВ.2.3.14 Происхождение Вселенной 51.ДВ.2.3.15 Радиационная безопасность 51.ДВ.2.3.16 Солнечноземная нейтринная физика 51.ДВ.2.3.17 Статистика для физиков 51.ДВ.2.3.17 Статистика для физиков 51.ДВ.2.3.17 Адронная		2	72	32		32		40	3																	16	IIK-4, IIK-5, IIK-10, YKU-1, YKU-2 IIK-3, IIK-6, IIK-10, IIK-11, IIK-12, IIK-13, IIK-6, IIK-10, IIK-11, IIK-12, IIK-13, IIK-6, IIK-1, I
Б1.ДВ.2.4 Ф	физика Б1.ДВ.2.4.2 Общая теория относительности	40	3	108							45	30	15		27	9(36)											16	ПК-4, ПК-13, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.5 Ф	Б1.ДВ.2.5.1 Аппаратура и установки в физике высоких энергий Б1.ДВ.2.5.2 Основы космологии	40	3	108													45	30	15		27	9 (36)					ПК-5, ПК-10, ПК-13 ПК-4, ПК-13, ПК-26.1

															Семе	стры											
									1 ку	рс						Ė				2 кур	С						
Метка	Название	Структурное подразделение	3ET	ч			1 18 i							2 нед				18						4 5 нед		Практическая подготовка	¹ Компетенции
							(TO: 18	8 нед)					(T0: 1	7 нед)				(TO: 1	8 нед)					: 5 не			
	<i>Б1.ДВ.2.6.1</i> Современные				Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек	Пρ	Лаб СР	С Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	АудЛ	ек∏∣	рЛаб	CPC A	т	
Б1.ДВ.2.6 Ф	низкофоновые детекторы в актуальных задачах физики частиц Б1.ДВ.2.6.2 Вычислительные методы в физике	40	3	108							45	30	15	63													ПК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-26.1 ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.7 Ф	Квантовая теория поля (часть 1)	40	4	144							60	30	30	48	3 (36)												ПК-4, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.8 Ф	Кинематические методы в физике частиц	40	4	144							64	32	32	44	э(36) К/р	<i>,</i>											УК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.9 Ф	Б1.ДВ.2.9.1 Руthon для анализа данных и научной визуализации Б1.ДВ.2.9.2 Введение в детекторы излучений в ядерно-физических экспериментах Б1.ДВ.2.9.3 Введение в обработку данных с помощью пакета ROOT Б1.ДВ.2.9.4 Инженерные расчеты ядерных энергетических установок Б1.ДВ.2.9.5 История и методология науки на примере развития ядерных физики и технологий Б1.ДВ.2.9.6 Материалы термоядерных реакторов Б1.ДВ.2.9.7 Нейтронная физика Б1.ДВ.2.9.8 Основы работы в системе компьютерной верстки LaTeX Б1.ДВ.2.9.9 Основы технических аспектов обеспечения режима ядерного нераспространения Б1.ДВ.2.9.11 Основы физики защиты Б1.ДВ.2.9.11 Основы физики защиты Б1.ДВ.2.9.12 Применение методов искусственного интеллекта в физике высоких энергий Б1.ДВ.2.9.13 Увлекательная ядерная физика Б1.ДВ.2.9.14 Экология ядерного топливного цикла	411	2	72							30		30	42	2 3												IK-4, IK-5, IK-10, YKL-1, YKL-2 YK-1, IK-4, IK-5, IK-6, IK-9, IK-11 IK-4, IK-10, YKL-1, IK-3, IK-4, IK-10, IK-11 YK-1, YK-2, IK-1, IK-3, IK-6, IK-10, IK-11 IK-11, IK-12, IK-6, IK-10, IK-5, IK-6, IK-10, IK-5, IK-6, IK-9, IK-11 IK-26.1 IK-3, IK-6, IK-10, IK-11, IK-12, IK-13, IK-6, IK-11 YK-2, IK-4, IK-5, IK-6, IK-10, IK-11, IK-12, IK-13, YKL-2 IK-4, IK-5, IK-6, IK-9, IK-12, IK-13, YKL-2 IK-4, IK-5, IK-6, IK-9, IK-12, IK-13, YKL-2 IK-4, IK-5, IK-6, IK-9, IK-11

															Семе	стры										
		Структурное						1		1 ку	/рс	1		2					3	2 кур	С	_	4		Практироска	ng .
Метка	Название	подразделение	3ET	ч				1 18 не	Э Д				17						з нед				4 5 нед	!	подготовка	^{1Я} Компетенции
					Ауд	l n	(То Пек П	D: 18	нед) Лаб	ODO	T 4	A		7 нед)	САТТ	Ауд	Лен		8 нед) Лаб	ODO	T	A	0:5 н	ед) б СРС		
Б1.ДВ.2.10 Ф	компьютернои верстки LaTeX Б1.ДВ.2.10.9 Основы технических аспектов обеспечения режима ядерного нераспространения Б1.ДВ.2.10.10 Основы физики защиты Б1.ДВ.2.10.11 Основы цифровых систем автоматического управления Б1.ДВ.2.10.12 Применение методов искусственного интеллекта в физике высоких энергий Б1.ДВ.2.10.13 Увлекательная ядерная физика Б1.ДВ.2.10.14 Экология ядерного топливного цикла	411	2	72								30	30	42	3											NK-4, NK-5, NK-10, YKLL-1, YKLL-1, YKLL-2, NK-4, NK-5, NK-6, NK-9, NK-11
Б1.ДВ.2.11 Ф	физике частиц	40	2	72												32		32		40	3					УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.12 Ф	Б1.ДВ.2.12.1 Современный эксперимент в физике элементарных частиц Б1.ДВ.2.12.2 Квантовая теория поля (часть 2)	40	4	144												64	32	32		44	9(36)					ПК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-13 ПК-4, ПК-26.1

															С	емест	тры												
				Ì					1 ку	С											2 кур	С							
Метка	Название	Структурное подразделение	3ET	ч			1 18 н						17 i							3 нед					4 5 нед			Практическая подготовка	¹ Компетенции
							(TO: 18	3 нед)					TO: 1	7 нед					(TO: 1	8 нед)					О: 5 н	ед)			
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек	ПрЛ	Іаб СІ	PC .	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	Атт	Ауд	Лек	ПрЛа	б СР	САтт		
	Б1.ДВ.2.13.1 Теоретическая астрофизика		_																										ПК-4, ПК-13, ПК-26.1
	Б1.ДВ.2.13.2 Современные детекторы ионизирующих излучений	40	2	72							30	30		4	12	3/0													ПК-4, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.14 Ф	МС-генераторы в физике частиц	40	3	108													48		16	32	60	3/0							ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.15 Ф	Б1.ДВ.2.15.1 Информационные технологии в физическом эксперименте Б1.ДВ.2.15.2 Практикум по методам обработки	40	4	144							60	30	:	30 8	34	3/0													ПК-4, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-26.1 ПК-4, ПК-9, ПК-10
Б1.ДВ.2.16 Ф	результатов измерений Б1.ДВ.2.16.1 Практикум по современным методам детектирования излучений Б1.ДВ.2.16.2	40	2	72																			30	30		42	3		ПК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-26.1 ПК-4, ПК-5, ПК-11,
	Космомикрофизика (Cosmoparticle Physics) Б1.ДВ.2.17.1																												ПК-13, ПК-26.1
Б1.ДВ.2.17 Ф	Дополнительные главы по экспериментальным методам ядерной физики <i>Б1.ДВ.2.17.2</i> Введение в вычислительные методы	40	2	72	48	32		16	24	3/0																			ПК-4, ПК-26.1 ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-26.1
	физики																												
Б2	Практика		32	1152																									
Б2.ОП	Базовая часть		21	756																									УК-1, УК-2, УК-3,
Б2.ОП.1 0	Учебная практика (ознакомительная)	40	3	108	32				76	3/0																		32	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Б2.ОП.2 0	Производственная практика (преддипломная)	40	18	648																						648	3/0	648	YK-1, YK-2, YK-3, YK-4, YK-5, YK-6, OПK-1, OПK-2, OПK-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, YKLI-1, YKLI-2
Б2.ПВ	Вариативная часть		11	396																									TIVA TIVA TIVA
Б2.ПВ.1 Ф	Производственная практика (научно- исследовательская работа)	40	11	396							30			1.	14 3	9(36)	32				184	3/0						432	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-26.1
Б3	Государственная итоговая аттестация		6	216																									УК-1, УК-2, УК-3,
Б3.1 0	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	40	6	216																						210	5		JK-1, JK-2, JK-3, JK-4, JK-5, JK-6, OПK-1, OПK-2, OПK-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, JKLL-1, JKLL-2, ПК-26.1
Ф	Факультативы		7	252																									

															Семе	стры												
									1 ку	рс										2 кур	С							
Метка	Название	Структурное	3ET	ч			1						2						3					4		Пр	актическая	Компетенции
Merku	Habbanie	подразделение	02.				18 H					_	17 н						нед					5 нед		п	одготовка	rtomine rengini
							(TO: 18						0: 17			<u> </u>			8 нед)			ļ. ₁₋		: 5 не,				
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	ATT	Ауд	Лек І	Пр Ла	6 CPC	ATT	Ауд	Лек	Пр	Лаб	CPC	ATT	Ауд Л	Іек П	р Лаб	CPC	АТТ		
Ф.1 Ф	Военная подготовка	20	5	180																								УК-1, УК-3, УК-6
Ф.2 Ф	Введение в специальность	40	2	72	32		16	16	4	3						32		16	16	4	3							ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13
	•				416 + 32	2 192 1	176 + 16	16 + 16	520 + 4		394	182 1	152 3	506		389 + 3	2 166	159 + 10	32 + 16	547 + 4	ı	80 5	50 30	0	1036			
		Всего:	120 +7	4320 +252			30 3	BET					29 31	ΞT				30	3ET				3	1 3ET			1128 ч	
	0(24.	89					23.1	8				23	.39					16							
	Максим			54	4					52.9	4				į	54					50.4							
	У	'чебная нагрузка	всесс	ию (ч/нед)			4	8					36					-	18									
				Зачет			2 +	F1					2					2	+1					2				
			Зачет	с оценкой			4	ļ					3						3					2				
				Экзамен			4	ļ					4						4									
			Курсо	вой проект			•											•										
			Курсо	вая работа			•						1					•	1									

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

СОГЛАСОВАНО: