



ТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Нагорнов О.В.

1789

20 г.

## Учебный план основной образовательной программы

### Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий

по направлению 14.04.02 «Ядерная физика и технологии»

Уровень: Магистратура  
 Квалификация: магистр  
 очная форма обучения  
 2021 год приема

План одобрен учебно-методическим советом института (факультета).  
 Протокол №01/0820-573.1 от 31.08.2020

#### 1. График учебного процесса

Годы	1-й семестр		2-й семестр		3-й семестр		4-й семестр		5-й семестр		6-й семестр		7-й семестр		8-й семестр	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т
2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т

Т – теоретическое обучение, Э – экзаменационная сессия, К – каникулы, П – практика, Д – выпускная квалификационная работа

#### 2. План учебного процесса

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																				Практическая подготовка	Компетенции		
					1 курс										2 курс													
					1 нед (ТО: 18 нед)					2 нед (ТО: 17 нед)					3 нед (ТО: 18 нед)					4 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
Б1	Дисциплины (модули)		83	2988																								
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	Специальные главы высшей математики	31	4	144	48	16	32		60	Э(36)																	32	
Б1.ОД.1.2	Менеджмент и маркетинг	75	3	108															24	24			84	3/0				
Б1.ОД.1.3	История и методология научного познания	54	3	108																					20	20		88
Б1.ОД.2	Профессиональный модуль		4	144	64	32	32		44																		3	
Б1.ОД.2.1	Ядерная физика	7	4	144	64	32	32		44	Э(36)																	32	
Б1.ДВ	Вариативная часть		69	2484																								
Б1.ДВ.1	Общенаучный модуль		22	792	176	48	96	32	112		60	30	30		48				96	32	64		120		30	30		42
Б1.ДВ.1.1	Б1.ДВ.1.1.1 Теория электрослабых взаимодействий	7	4	144	64	32	32		44	Э(36)																	32	
	Б1.ДВ.1.1.2 Электрослабые взаимодействия																											
Б1.ДВ.1.2	Б1.ДВ.1.2.1 Статистический анализ данных в физике частиц	7	4	144	64		32	32	44	Э(36)																		64
	Б1.ДВ.1.2.2 Тяжелые адроны																											
Б1.ДВ.1.3	Б1.ДВ.1.3.1 Актуальные проблемы микро- и космофизики	7	4	144							60	30	30		48	Э(36)												30
	Б1.ДВ.1.3.2 Теория Великого объединения																											
Б1.ДВ.1.4	Иностранный язык (специальный курс)	50	5	180														32	32	76	3	30	30		42	3/0	32	

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.1.5	Б1.ДВ.1.5.1 Природа тёмной материи Б1.ДВ.1.5.2 Специальный семинар по физике фундаментальных взаимодействий (часть 2)	7	3	108																					32	УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-11.4, ПК-11.7									
																												32	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-11.7, ПК-11.8, ПК-11.9, ПК-11.10, ПК-11.11						
Б1.ДВ.1.6	Б1.ДВ.1.6.1 Введение в космологию и астрофизику Б1.ДВ.1.6.2 Сильные взаимодействия	7	2	72	48	16	32		24	3																32	ОПК-1, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-11.5, ПК-11.6, ПК-11.7								
																													32	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-7, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-11.7					
Б1.ДВ.2	Профессиональный модуль		47	1692	176	32	144	148		330	150	180	246		296	148	148	208		40	20	20		32											
Б1.ДВ.2.1	Б1.ДВ.2.1.1 Симметрии сильных взаимодействий Б1.ДВ.2.1.2 Научный семинар по физике фундаментальных взаимодействий (часть 1)	7	3	108																						30	ПК-4, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-11.5								
																													30	УК-1, УК-2, УК-5, ПК-11.1, ПК-11.2					
Б1.ДВ.2.2	Б1.ДВ.2.2.1 Fortran – эксклюзивный язык научных вычислений Б1.ДВ.2.2.2 Визуальная аналитика Б1.ДВ.2.2.3 Конструкционные материалы Б1.ДВ.2.2.4 Материаловедческие проблемы экологии Б1.ДВ.2.2.5 Научные основы ядерной энергетики Б1.ДВ.2.2.6 Объектно-ориентированное программирование на языке Python Б1.ДВ.2.2.7 Операционная система Linux Б1.ДВ.2.2.8 Основы САПР для ядерно-физических установок Б1.ДВ.2.2.9 Происхождение Вселенной Б1.ДВ.2.2.10 Радиационная безопасность Б1.ДВ.2.2.11 Теория автоматического управления Б1.ДВ.2.2.12 Численные методы теории переноса ионизирующих излучений	411	2	72	32		32		40	3																	32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10							
																															32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10			
																																32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13		
																																32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13		
																																32	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6		
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10	
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10	
																																	32	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13	
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-12	
																																	32	УК-1, ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11	
																																	32	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-13	
																																	32	ОПК-1, ПК-4	
Б1.ДВ.2.3	Б1.ДВ.2.3.1 Газонаполненные детекторы и газоразрядная плазма Б1.ДВ.2.3.2 Эксперименты на коллайдерах	7	3	108																							30	ПК-3, ПК-4, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-11.5, ПК-11.7							
																														30	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.4, ПК-11.5, ПК-11.6, ПК-11.7, ПК-11.8, ПК-11.9, ПК-11.12				
Б1.ДВ.2.4	Б1.ДВ.2.4.1 Нейтринная физика Б1.ДВ.2.4.2 Космология (часть 2)	7	3	108																							30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-11.2							
																														30	ПК-1, ПК-3, ПК-11.2, ПК-11.4, ПК-11.7				
Б1.ДВ.2.5	Б1.ДВ.2.5.1 Fortran – эксклюзивный язык научных вычислений Б1.ДВ.2.5.2 Визуальная аналитика Б1.ДВ.2.5.3 Конструкционные материалы Б1.ДВ.2.5.4 Материаловедческие проблемы экологии Б1.ДВ.2.5.5 Научные основы ядерной энергетики Б1.ДВ.2.5.6 Объектно-ориентированное программирование на языке Python Б1.ДВ.2.5.7 Операционная система Linux Б1.ДВ.2.5.8 Основы САПР для ядерно-физических установок Б1.ДВ.2.5.9 Происхождение Вселенной Б1.ДВ.2.5.10 Радиационная безопасность Б1.ДВ.2.5.11 Теория автоматического управления Б1.ДВ.2.5.12 Численные методы теории переноса ионизирующих излучений	411	2	72	32		32		40	3																		32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10						
																																32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10		
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	
																																	32	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6	
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10	
																																	32	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10	
																																		32	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13
																																		32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-12
																																		32	УК-1, ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
																																		32	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-13
																																		32	ОПК-1, ПК-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.2.6	Современный космофизический эксперимент (Modern Cosmophysical Experiment) (на английском языке)	7	4	144										64	32	32	44	Э(36)								32	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-13, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-11.4, ПК-11.5, ПК-11.8, ПК-11.9, ПК-11.10, ПК-11.11, ПК-11.12		
Б1.ДВ.2.7	Б1.ДВ.2.7.1 Программирование на С и С++ Б1.ДВ.2.7.2 Космология (часть 1)	7	2	72	48	48	24	3	K/p																	48	УК-3, ОПК-3, ПК-3, ПК-13, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3		
																										48	ПК-1, ПК-3, ПК-11.2, ПК-11.4, ПК-11.7		
Б1.ДВ.2.8	Космические лучи	7	3	108	64	32	32	44	3/0																	32	ПК-3, ПК-4, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-11.5, ПК-11.7		
Б1.ДВ.2.9	Б1.ДВ.2.9.1 Python для анализа данных и научной визуализации Б1.ДВ.2.9.2 Введение в машинное обучение Б1.ДВ.2.9.3 Введение в обработку данных с помощью пакета ROOT Б1.ДВ.2.9.4 Детекторы излучений в ядерно-физических экспериментах Б1.ДВ.2.9.5 Инженерные расчеты ядерных энергетических установок Б1.ДВ.2.9.6 Материалы термоядерных реакторов Б1.ДВ.2.9.7 Нейтронная физика Б1.ДВ.2.9.8 Система компьютерной верстки LaTeX Б1.ДВ.2.9.9 Современная гамма-спектрометрия Б1.ДВ.2.9.10 Современные проблемы ядерной физики Б1.ДВ.2.9.11 Специализированные пакеты численного моделирования и анализа Б1.ДВ.2.9.12 Технические аспекты обеспечения режима ядерного нераспространения Б1.ДВ.2.9.13 Увлекательная ядерная физика Б1.ДВ.2.9.14 Физика защиты Б1.ДВ.2.9.15 Цифровые системы автоматического управления Б1.ДВ.2.9.16 Ядерный топливный цикл	411	2	72						30	30	42	3															30	
																												30	
																												30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10
																												30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10
																												30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10
																												30	УК-1, ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
																												30	ОПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ПК-11
																												30	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13
																												30	ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
																												30	ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-10
																												30	ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
																												30	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10
																												30	ОПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13
																												30	ОПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11
30	УК-1, ОПК-1, ПК-6, ПК-11																												
Б1.ДВ.2.10	Б1.ДВ.2.10.1 Источники и детекторы нейтронов Б1.ДВ.2.10.2 Астрофизика в Антарктиде	7	4	144										64	32	32	44	Э(36)								32	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-11, ПК-13, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.5, ПК-11.6, ПК-11.8, ПК-11.9		
Б1.ДВ.2.11	Б1.ДВ.2.11.1 Современная космология Б1.ДВ.2.11.2 Расширения Стандартной модели	7	3	108						45	30	15	27	Э(36)													15	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-11.4, ПК-11.7	
																											15	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-11.1, ПК-11.3, ПК-11.7	
Б1.ДВ.2.12	Б1.ДВ.2.12.1 Релятивистская ядерная физика Б1.ДВ.2.12.2 Научный семинар по физике фундаментальных взаимодействий (часть 4)	7	2	72											40	20	20	32	3								20	ПК-1, ПК-11.2, ПК-11.4	
																											20	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.4, ПК-11.5, ПК-11.6, ПК-11.7, ПК-11.8, ПК-11.9, ПК-11.12	



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
Ф.1	Военная подготовка	20	5	180	496	128	304	32	440		450	180	210		450		476	204	212		460		90	40	50		1026		ук-1, ук-3, ук-6
Всего: 120 + 54320 + 180				30 ЗЕТ	29 ЗЕТ					30 ЗЕТ					31 ЗЕТ					1595 ч									
Объем аудиторных занятий (ч/нед)				27.56	26.47					26.44					18														
Максимальная учебная нагрузка (ч/нед)				52	52.94					52					50.4														
Учебная нагрузка в сессию (ч/нед)				48	36					48																			
Зачет				4	3					3					2														
Зачет с оценкой				2	2					3					2														
Экзамен				4	4					4																			
Курсовой проект																													
Курсовая работа				1																									

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

СОГЛАСОВАНО:

И.о. нач. отдела магистратуры

Кружалова О.В.

Директор ИЯФИТ

Барбашина Н.С.

Руководитель магистерской программы

Гальпер А.М.