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

1765

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
Нагорнов О.В.
_____ 20__г.

Учебный план основной образовательной программы

Перспективные ядерные реакторы и энергетические установки

по направлению 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

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

	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь					Январь				Февраль				Март					Апрель				Май					Июнь					Июль				Август			
	1-7 сент.	8-14 сент.	15-21 сент.	22-28 сент.	29 сент.-5 окт.	6-12 окт.	13-19 окт.	20-26 окт.	27 окт. - 2 нояб.	3-9 нояб.	10-16 нояб.	17-23 нояб.	24-30 нояб.	1-7 дек.	8-14 дек.	15-21 дек.	22-28 дек.	29 дек.-4 янв.	5-11 янв.	12-18 янв.	19-25 янв.	26 янв.-1 фев.	2-8 февр.	9-15 февр.	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 апр.-3 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	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
Годы 1	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т		Э	Э	Э	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Э	Э	Э	Э	П	П	К	К	К	К	К	К
Годы 2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т		Э	Э	К	К	Т	Т	Т	Т	Т	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К

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: 1 курс, 1 (18 нед (ТО: 18 нед)) Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	1 курс, 2 (17 нед (ТО: 17 нед)) Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	2 курс, 3 (18 нед (ТО: 18 нед)) Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	2 курс, 4 (5 нед (ТО: 5 нед)) Ауд	Лек	Пр	Лаб	СРС	Атт	Практическая подготовка	Компетенции
Б1	**Дисциплины (модули)**		**74**	**2664**																																																		
Б1.ОД	**Базовая часть**		**20**	**720**																																																		
Б1.ОД.1	**Общенаучный модуль**		**16**	**576**	**80**	**16**	**64**		**136**		**30**		**30**		**78**		**24**	**24**			**84**		**20**	**20**			**88**			
Б1.ОД.1.1	Специальные главы высшей математики	31	4	144	48	16	32		60	*Э(36)*																																											ОПК-2, ПК-8
Б1.ОД.1.2	Менеджмент и маркетинг	75	3	108													24	24			84	*З/О*																															УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
Б1.ОД.1.3	История и методология научного познания	54	3	108																																																	УК-1, УК-5
Б1.ОД.1.4	Иностранный язык	50	6	216	32		32		76	*З/О*	30		30		78	*З/О*																																					УК-4, УК-5, ОПК-3
Б1.ОД.2	**Профессиональный модуль**		**4**	**144**	**64**	**32**	**32**		**44**																																												
Б1.ОД.2.1	Ядерная физика	307	4	144	64	32	32		44	*Э(36)*																																											ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-10
Б1.ДВ	**Вариативная часть**		**54**	**1944**																																																	
Б1.ДВ.1	**Общенаучный модуль**		**5**	**180**	**48**	**16**		**32**	**24**		**45**	**15**	**15**	**15**	**27**																																					
Б1.ДВ.1.1	Численные методы в теплофизике (часть 1)	13	2	72	48	16		32	24	*З*																																										ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-1.1
Б1.ДВ.1.2	Численные методы в теплофизике (часть 2)	13	3	108							45	15	15	15	27	*Э(36)*																																					ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-1.1
Б1.ДВ.2	**Профессиональный модуль**		**49**	**1764**	**128**	**48**	**80**		**232**		**195**	**60**	**120**	**15**	**237**		**288**	**112**	**160**	**16**	**324**		**26**	**6**	**20**		**82**			
Б1.ДВ.2.1	*Б1.ДВ.2.1.1* Теплогидравлические процессы в перспективных ядерных энергетических установках *Б1.ДВ.2.1.2* Атомные станции: типы, оборудование, эксплуатация	13	8	288	32	32			76	*Э(36)*	30	30			78	*Э(36), К/п*																																					ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2
Б1.ДВ.2.2	Ядерные реакторы нового поколения	13	2	72													48	16	32		24	*З*																															УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2
Б1.ДВ.2.3	*Б1.ДВ.2.3.1* Дозиметрия ионизирующих излучений	1	4	144	32	16	16		76	*Э(36)*																																											ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-6, ПК-8, ПК-10
	Б1.ДВ.2.3.2 Теория переноса нейтронов	5																																																			ПК-8, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2

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	*Б1.ДВ.2.4.1* Fortran — эксклюзивный язык научных вычислений *Б1.ДВ.2.4.2* Визуальная аналитика *Б1.ДВ.2.4.3* Конструкционные материалы *Б1.ДВ.2.4.4* Материаловедческие проблемы экологии *Б1.ДВ.2.4.5* Научные основы ядерной энергетики *Б1.ДВ.2.4.6* Объектно-ориентированное программирование на языке Python *Б1.ДВ.2.4.7* Операционная система Linux *Б1.ДВ.2.4.8* Основы САПР для ядерно-физических установок *Б1.ДВ.2.4.9* Происхождение Вселенной *Б1.ДВ.2.4.10* Радиационная безопасность *Б1.ДВ.2.4.11* Теория автоматического управления	411	2	72	32		32		40	*З*																				ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10 ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10 ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7 УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4 УК-1, ОПК-2, ПК-7 УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-1.2 ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
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	411	2	72	32		32		40	*З*																				ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10 ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10 ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7 УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4 УК-1, ОПК-2, ПК-7 УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-1.2 ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Б1.ДВ.2.6	*Б1.ДВ.2.6.1* Физика ядерных реакторов *Б1.ДВ.2.6.2* Методы исследования нестационарных тепловых процессов	5 13	4	144							60	15	30	15	48	*Э(36)*														ОПК-1, ОПК-2, ПК-8, ПК-1.1, ПК-1.2 ОПК-1, ОПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-1.1, ПК-1.2
Б1.ДВ.2.7	*Б1.ДВ.2.7.1* Численные методы теории переноса ионизирующих излучений *Б1.ДВ.2.7.2* Автоматизированные системы управления технологическими процессами на АЭС *Б1.ДВ.2.7.3* Материалы перспективных ядерных реакторов	1 2 9	3	108							45	15	30		27	*Э(36)*														ОПК-1, ОПК-2, ПК-8, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2 УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-10 ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10

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.2.8	*Б1.ДВ.2.8.1* Python для анализа данных и научной визуализации *Б1.ДВ.2.8.2* Введение в машинное обучение *Б1.ДВ.2.8.3* Введение в обработку данных с помощью пакета ROOT *Б1.ДВ.2.8.4* Детекторы излучений в ядерно-физических экспериментах *Б1.ДВ.2.8.5* Инженерные расчеты ядерных энергетических установок *Б1.ДВ.2.8.6* Материалы термоядерных реакторов *Б1.ДВ.2.8.7* Нейтронная физика *Б1.ДВ.2.8.8* Система компьютерной верстки LaTeX *Б1.ДВ.2.8.9* Современная гамма-спектрометрия *Б1.ДВ.2.8.10* Современные проблемы ядерной физики *Б1.ДВ.2.8.11* Специализированные пакеты численного моделирования и анализа *Б1.ДВ.2.8.12* Технические аспекты обеспечения режима ядерного нераспространения *Б1.ДВ.2.8.13* Увлекательная ядерная физика *Б1.ДВ.2.8.14* Физика защиты *Б1.ДВ.2.8.15* Цифровые системы автоматического управления *Б1.ДВ.2.8.16* Ядерный топливный цикл	411	2	72							30		30		42	*З*													ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-8, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-8, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 ПК-3, ПК-8, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-3, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2 ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8 УК-1, ОПК-2, ПК-7 ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, УКЦ-2 УК-1, ОПК-2, ПК-7 ПК-3, ПК-8, ПК-10 ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2 ПК-3, ПК-8, ПК-10 УК-1, ОПК-2, ПК-7 ПК-3, ПК-8, ПК-10 ПК-3, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2 ПК-3, ПК-8, ПК-10
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	*З*													ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-8, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-8, УКЦ-1, УКЦ-2 ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8, ПК-10, УКЦ-1, УКЦ-2 ПК-3, ПК-8, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2 ПК-3, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2 ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8 УК-1, ОПК-2, ПК-7 ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, УКЦ-2 УК-1, ОПК-2, ПК-7 ПК-3, ПК-8, ПК-10 ПК-3, ПК-4, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2 ПК-3, ПК-8, ПК-10 УК-1, ОПК-2, ПК-7 ПК-3, ПК-8, ПК-10 ПК-3, ПК-8, ПК-10, УКЦ-2 ПК-3, ПК-8, ПК-10
Б1.ДВ.2.10	*Б1.ДВ.2.10.1* Системы радиационного контроля *Б1.ДВ.2.10.2* Контроль и диагностика ядерных энергетических установок	1 13	2	72													48	16	32		24	*З*								УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-1.2 ОПК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-10
Б1.ДВ.2.11	Динамика и кинетика ядерных реакторов	5	3	108													32	32			76	*З/О*								ПК-8, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2
Б1.ДВ.2.12	Быстрые реакторы (Fast reactors)	89	4	144													32	8	24		76	*Э(36)*								ОПК-1, ПК-3, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-1.1
Б1.ДВ.2.13	Ядерные технологии: топливо, материалы и теплоносители	13	8	288													128	40	72	16	124	*Э(36)*								УК-1, ОПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2

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.2.14	Основы САПР для атомной промышленности (Basics of CAD for nuclear industry)	307	3	108																			26	6	20		82	З/О		УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
Б2	**Практика**		**40**	**1440**																										
Б2.ОП	**Базовая часть**		**21**	**756**																										
Б2.ОП.1	Учебная практика (ознакомительная)	13	3	108	32				76	З/О																			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	Производственная практика (преддипломная)	13	18	648																							648	З/О	648	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, ПК-1.1, ПК-1.2
Б2.ПВ	**Вариативная часть**		**19**	**684**																										
Б2.ПВ.1	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	13	3	108											108	З/О													72	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-1.1, ПК-1.2
Б2 ПВ 2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	13	14	504	36				36	З	72				144	З/О	56				124	Э(36)							504	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, ПК-1.1, ПК-1.2
Б2.ПВ.3	Научный семинар	411	2	72													16				56	З							32	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8
Б3	**Государственная итоговая аттестация**		**6**	**216**																										
Б3.1	Выпускная квалификационная работа	13	6	216																							216			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, ПК-1.1, ПК-1.2
Ф	**Факультативы**		**0**	**0**																										
					388	112	176	32	548		342	75	165	30	594		384	136	160	16	588		46	26	20		1034			
		Всего:	**120**	**4320**	30 ЗЕТ						30 ЗЕТ						30 ЗЕТ						30 ЗЕТ						1288 ч	
		Объем аудиторных занятий (ч/нед)			21.56						20.12						21.33						9.2							
		Максимальная учебная нагрузка (ч/нед)			52						48.71						54						43.2							
		Учебная нагрузка в сессию (ч/нед)			48						36						54													
		Зачет			4						2						3						1							
		Зачет с оценкой			2						3						2						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:

Директор ИЯФИТ _____ Барбашина Н.С.

И.о. нач. отдела магистратуры _____ Кружалова О.В.

Руководитель магистерской программы _____ Харитонов В.С.