

Учебный план основной образовательной программы

Ядерные энерготехнологии нового поколения

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

Годы	Сентябрь		Октябрь			Ноябрь				Декабрь				Январь		Февраль			Март			Апрель			Май		Июнь			Июль		Август																			
	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
1	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	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	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	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 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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт		
Б1	Дисциплины (модули)		87	3132																						
Б1.ОД	Базовая часть		16	576																						
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	Э(36)																	ОПК-2, УКЦ-2
Б1.ОД.1.2	О Менеджмент и маркетинг	75	3	108											24	24		84	3/0							УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, 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	44							72		72									
Б1.ОД.2.1	О Ядерная физика	307	4	144	64	32	32	44	Э(36)																16	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13
Б1.ОД.2.2	О Научный семинар	411	2	72											72		72		3						32	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4
Б1.ДВ	Вариативная часть		71	2556																						
Б1.ДВ.1	Общенаучный модуль		14	504	96	24	72	120		75	15	60	141		32	16	16	40								
Б1.ДВ.1.1	Ф Б1.ДВ.1.1.1 Русский язык как иностранный Б1.ДВ.1.1.2 Технический английский язык	49 50	5	180	32		32	40	3	30		30	78	3/0												УК-4, УК-5, УК-6
Б1.ДВ.1.2	Ф Компьютерные технологии и методы обработки экспериментальных данных	91	5	180	32	16	16	40	3	45	15	30	63	3/0											24	УК-1, УК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2
Б1.ДВ.1.3	Ф Управление инновационными проектами	89	2	72	32	8	24	40	3																16	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2
Б1.ДВ.1.4	Ф Охрана и управление интеллектуальной собственностью	89	2	72											32	16	16	40	3						8	УК-4, ПК-13, ПК-14
Б1.ДВ.2	Профессиональный модуль		57	2052	236	66	170	196		285	53	232	363		192	48	144	420								

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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт			
Б1.ДВ.2.1 Ф	Б1.ДВ.2.1.1 Современные вычислительные методы и программные комплексы для анализа безопасности перспективных проектов АЭС	89	6	216																					64	ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.2, ПК-6.4	
	Б1.ДВ.2.1.2 Ядерные энерготехнологии нового поколения	89			140	50	90	40	Э(36)																	64	УК-1, ПК-13, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.4
	Б1.ДВ.2.1.3 Инженерное компьютерное моделирование в атомной отрасли	91																								64	ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.3, ПК-6.4
Б1.ДВ.2.2 Ф	Б1.ДВ.2.2.1 Теория переноса нейтронов (Neutron Transport Theory)	5	4	144																					8	ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.1	
	Б1.ДВ.2.2.2 Механика разрушения (Fracture Mechanics)	16			32	16	16	76	Э(36)																8	ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.3	
	Б1.ДВ.2.2.3 Методы и программы нейтронно-физических расчетов	89																								8	ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.2

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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт				
Б1.ДВ.2.3 Ф	Б1.ДВ.2.3.1 Fortran – эксклюзивный язык научных вычислений	411	2	72	32	32	40	3													16							
	Б1.ДВ.2.3.2 Конструкционные материалы																										16	УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.3 Материаловедческие проблемы экологии																										16	ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.4 Научные основы ядерной энергетики																										16	УК-2, УК-4, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.5 Нейтрино, темная материя и все такое																											УК-1, УК-2, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.6 Неэнергетическое применение ядерных технологий																											УК-3, УК-4, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.7 Объектно-ориентированное программирование на языке Python																										16	ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.8 Операционная система Linux																										16	ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.9 Основы САПР для ядерно-физических установок																											ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.10 Основы визуальной аналитики																											ПК-3, ПК-13, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.11 Основы материаловедения																											УК-2, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.12 Основы теории автоматического управления																											УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.13 Основы численных методов теории переноса ионизирующих излучений																										16	УК-4, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.14 Происхождение Вселенной																										16	УК-1, УКЦ-1, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.15 Радиационная безопасность																											УК-3, УК-4, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.16 Солнечно-земная нейтринная физика																											УК-1, УК-4, УКЦ-2
	Б1.ДВ.2.3.17 Статистика																											

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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт				
Б1.ДВ.2.5 Ф	Б1.ДВ.2.5.1 Интеллектуальные системы Б1.ДВ.2.5.2 Исследования теплогидравлики реакторных установок с водяным и жидкометаллическим теплоносителем Б1.ДВ.2.5.3 Физическое обоснование принципиальной возможности обезвреживания долгоживущих радиоактивных отходов	91	3	108																					16	УК-2, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.3		
										30		30	42	Э(36)													16	ПК-13, УКЦ-1, ПК-6.2
																											16	ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.1
Б1.ДВ.2.6 Ф	Б1.ДВ.2.6.1 Радиохимия (специальные главы) (часть 1) Б1.ДВ.2.6.2 Надежность технических систем Б1.ДВ.2.6.3 Вычислительные технологии прикладного математического моделирования	89	4	144																					16	УКЦ-1, ПК-6.1		
										45	15	30	63	Э(36)													16	УКЦ-2, ПК-6.3, ПК-6.4
																											16	УК-1, УК-2, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.2
Б1.ДВ.2.7 Ф	Б1.ДВ.2.7.1 Нейтроника активных зон быстрых реакторов и замкнутый ядерный топливный цикл Б1.ДВ.2.7.2 Параллельные алгоритмы решения задач	89	4	144																					24	ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.1		
										60	15	45	48	Э(36)													24	ПК-13, ПК-14, УКЦ-2
Б1.ДВ.2.8 Ф	Б1.ДВ.2.8.1 Экономика ядерного топливного цикла Б1.ДВ.2.8.2 Методы и средства моделирования в прочностном инженерном анализе Б1.ДВ.2.8.3 Расчетное обеспечение радиационной безопасности быстрых реакторов и объектов ЗЯТЦ	89	3	108																					16	УК-1, УК-2, ПК-14, УКЦ-1, ПК-6.1		
										45	15	30	63	3/0													16	УК-2, ПК-13, ПК-14, УКЦ-2, ПК-6.3
																											16	ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.2

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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт				
Б1.ДВ.2.9 Ф	Б1.ДВ.2.9.1 Вычислительная гидродинамика и теплофизика	91	4	144																					24	ПК-13, УКЦ-1, УКЦ-2		
	Б1.ДВ.2.9.2 Открытые семинары по проекту «Прорыв»	89			45	8	37	63	Э(36)																		24	УК-2, УК-4, УК-5, УК-6
	Б1.ДВ.2.9.3 Распространение в окружающей среде выбросов и сбросов объектов ядерной энергетики	1																									24	УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.4

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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт		
Б1.ДВ.2.12 Ф	Б1.ДВ.2.12.1 Конструкционные материалы и сварные соединения (Constructional Materials and Welded Connections)	91	4	144																	16	УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.3				
	Б1.ДВ.2.12.2 Поведение продуктов деления в контурах с теплоносителем и помещениях АЭС	89			32	8	24	112	3/0															16	УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.2	
	Б1.ДВ.2.12.3 Радиохимия (специальные главы) (часть 2)	89																							16	ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.1
Б1.ДВ.2.13 Ф	Б1.ДВ.2.13.1 Безопасность, экология замкнутого ядерного топливного цикла	89	5	180																	24	УКЦ-2, ПК-6.1, ПК-6.4				
	Б1.ДВ.2.13.2 Численные методы (метод конечного элемента и его модификация)	91			48	8	40	96	Э(36), К/р															24	УКЦ-2, ПК-6.2, ПК-6.3	
Б1.ДВ.2.14 Ф	Б1.ДВ.2.14.1 Концепция безопасности «Течь перед разрушением»	91	4	144																	16	ПК-14, УКЦ-2, ПК-6.3				
	Б1.ДВ.2.14.2 Переработка отработавшего ядерного топлива (часть 2)	89			32	8	24	76	Э(36)															16	ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.1	
Б1.ДВ.2.15 Ф	Б1.ДВ.2.15.1 Технологии обращения с радиоактивными отходами	89	4	144																	16	УКЦ-1, ПК-6.1, ПК-6.4				
	Б1.ДВ.2.15.2 Основы проектирования и разработки отчуждаемого программного обеспечения для инженерного анализа	91			32	8	24	76	Э(36)															16	УК-2, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, ПК-6.3	
	Б1.ДВ.2.15.3 Интегральные расчеты реакторных установок с водяным и жидкометаллическим теплоносителем	89																							16	УК-3, ПК-13, УКЦ-2, ПК-6.2
Б1.ДВ.2.16 Ф	Б1.ДВ.2.16.1 Переработка отработавшего ядерного топлива (часть 1)	89	4	144																	16	ПК-13, ПК-14, ПК-6.1				
	Б1.ДВ.2.16.2 Управление жизненным циклом	91			48	16	32	60	Э(36)															16	УК-1, УК-2, УКЦ-1, ПК-6.3	
Б2	Практика		27	972																						

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	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	СРС	Атт					
Б2.ОП	Базовая часть		21	756																									
Б2.ОП.1	Учебная практика (ознакомительная)	89	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-13, ПК-14			
Б2.ОП.2	Производственная практика (преддипломная)	89	18	648																			648	3/0	648	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2			
Б2.ПВ	Вариативная часть		6	216																									
Б2.ПВ.1	Производственная практика (проектно-технологическая практика)	89	3	108								108	3/0											108	ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4				
Б2.ПВ.2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	89	3	108											32			76	3/0						108	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4			
Б3	Государственная итоговая аттестация		6	216																									
Б3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	89	6	216																			216			УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-13, ПК-14, УКЦ-1, УКЦ-2			
Ф	Факультативы		5	180																									
Ф.1	Военная подготовка	20	5	180																						УК-1, УК-3, УК-6			
Всего: 120 +5 4320 +180					476	138	306	496		360	68	292	612		352	88	232	620		20	20		952		1312 ч				
Объем аудиторных занятий (ч/нед)					31 ЗЕТ					31 ЗЕТ					31 ЗЕТ					27 ЗЕТ					1312 ч				
Максимальная учебная нагрузка (ч/нед)					26.44					21.18					19.56					4									
Учебная нагрузка в сессию (ч/нед)					54					50.82					54					21.6									
Зачет					48					36					48														
Зачет с оценкой					5					2					2					1									
Экзамен					1					4					3					1									
Курсовой проект					4					4					4														
Курсовая работа															1														

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

СОГЛАСОВАНО: