

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский Томский государственный университет"

План одобрен Ученым советом факультета
Протокол № 26 от 14.03.2024

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

16.04.01

Направление подготовки 16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль): "Компьютерный инжиниринг высокоэнергетических систем"

Профессиональные модули: "Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов", "Аддитивные технологии и компьютерное моделирование в технической физике"

Кафедра: каф. математической физики

Факультет: физико-технический

Квалификация: магистр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (ФГОС) 646/ОД от 05.07.2021

Срок получения образования: 2 г.

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты	Приказ Минтруда	Зарегистрировано в Минюст
25	РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ		
25.060	СПЕЦИАЛИСТ ПО АЭРОГАЗОДИНАМИКЕ И ПРОЦЕССАМ ТЕПЛОБМЕНА В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	№ 332н от 15.06.2020 г.	20.07.2020 г. № 59009
25.041	ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР ПО ТЕПЛОФИЗИКЕ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	№ 599н от 31.08.2021 г.	04.10.2021 г. № 65258
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ		
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	№ 121н от 04.03.2014 г.	21.03.2014 г. № 31692
40.159	СПЕЦИАЛИСТ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ	№ 697н от 05.10.2020 г.	05.11.2020 г. № 60744

Типы задач профессиональной деятельности

научно-исследовательский

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного управления

 / Игнатъева М.А./


Начальник отдела сопровождения образовательных программ

 / Цой Г.А./

Декан ФТФ

 / Рыжих Ю.Н./

Руководитель магистерской программы

 / Крайнов А.Ю./

Руководитель магистерской программы

 / Шваб А.В./

Руководитель магистерской программы

 / Миньков Л.Л./



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

Луков Е.В.

03 20 2024

Считать в плане	Индекс	Наименование	Формы пром. атт.		з.е.		Итого акад. часов							Курс 1																			
			Экзам	Зачет	Зачет оц.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль	Интер часы	Семестр 1							Семестр 2											
															з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Кратт	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Кратт	Конт роль	
Блок 1-Дисциплины (модули)							60	60		2160	2160	645.85	1219.85	294.5	24	26	86	32	150	14.15		518.85	19.45	115.55	22	68		126	10.45		479.55	17.2	90.8
Обязательная часть							45	45		1620	1620	485.25	908.35	226.4	24	17	56	20	104	9.5		341.5	10.85	70.15	16	48		94	7.6		345.4	12.9	68.1
+	Б1.О.01	Математическое моделирование в физических процессах	3			3	3	36	108	108	27.4	48.9	31.7	8																			
+	Б1.О.02	Иностранный язык	2	1		4	4	36	144	144	71.75	49.55	22.7	16	2			32	1.85		38.15			2		32	1.6		11.4	4.3	22.7		
+	Б1.О.03	Физико-химическая гидродинамика		2		3	3	36	108	108	27.55	80.45											3	12		14	1.55		80.45				
+	Б1.О.04	Пакеты прикладных программ			1	4	4	36	144	144	52.65	66.6	24.75		4	24		24	2.4		66.6	2.25	24.75										
+	Б1.О.05	Процессы теплопередачи в технических устройствах	1			4	4	36	144	144	33.7	87.6	22.7		4	10		18	1.4		87.6	4.3	22.7										
+	Б1.О.06	Введение в аддитивные технологии			2	4	4	36	144	144	33.85	110.15											4	12		20	1.85		110.15				
+	Б1.О.07	Лаборатория по теплопередаче			3	3	3	36	108	108	31.65	51.6	24.75																				
+	Б1.О.08	Теория тепло-и массообмена	1			4	4	36	144	144	52.6	68.7	22.7		4	12	20	14	2.3		68.7	4.3	22.7										
+	Б1.О.09	Основы порошковой металлургии	3			3	3	36	108	108	27.4	48.9	31.7																				
+	Б1.О.10	Вычислительные технологии и численные методы решения задач теплообмена	2			4	4	36	144	144	33.7	87.6	22.7										4	14		14	1.4		87.6	4.3	22.7		
+	Б1.О.11	Процессы и аппараты в порошковой и химической технологии	2			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7										3	10		14	1.2		55.8	4.3	22.7		
+	Б1.О.12	Вычислительная гидродинамика		1		3	3	36	108	108	27.55	80.45			3	10		16	1.55		80.45												
+	Б1.О.13	Системное и критическое мышление в научном познании		3		3	3	36	108	108	35.95	72.05																					
Часть, формируемая участниками образовательных отношений							15	15		540	540	160.4	311.5	68.1		9	30	12	46	4.65		177.35	8.6	45.4	6	20		32	2.85		134.15	4.3	22.7
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	112	12		15	15		540	540	160.4	311.5	68.1		9	30	12	46	4.65		177.35	8.6	45.4	6	20		32	2.85		134.15	4.3	22.7	
+	Б1.В.ДВ.01.01	Профессиональный модуль "Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов"	112	12		15	15		540	540	160.4	311.5	68.1		9	30	12	46	4.65		177.35	8.6	45.4	6	20		32	2.85		134.15	4.3	22.7	
+	Б1.В.ДВ.01.01.0	Химическая физика теплового взрыва, зажигания и горения высокоэнергетических веществ		1		3	3	36	108	108	31.75	76.25			3	10		20	1.75		76.25												
+	Б1.В.ДВ.01.01.0	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	1			3	3	36	108	108	40	45.3	22.7		3	10	12	12	1.7		45.3	4.3	22.7										
+	Б1.В.ДВ.01.01.0	Газодинамические основы внутриканальных процессов	2			3	3	36	108	108	33.7	51.6	22.7										3	10		18	1.4		51.6	4.3	22.7		
+	Б1.В.ДВ.01.01.0	Основы динамики двухфазных потоков	1			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7		3	10		14	1.2		55.8	4.3	22.7										
+	Б1.В.ДВ.01.01.0	Нестационарные режимы горения конденсирующихся систем		2		3	3	36	108	108	25.45	82.55											3	10		14	1.45		82.55				
-	Б1.В.ДВ.01.02	Профессиональный модуль "Аддитивные технологии и компьютерное моделирование в технической физике"	112	12		15	15		540	540	149.9	322	68.1		9	30		48	4.15		187.85	8.6	45.4	6	20		32	2.85		134.15	4.3	22.7	
-	Б1.В.ДВ.01.02.0	Математическое моделирование в задачах аддитивных технологий		1		3	3	36	108	108	31.75	76.25			3	10		20	1.75		76.25												
-	Б1.В.ДВ.01.02.0	Механика неньютоновской жидкости	1			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7		3	10		14	1.2		55.8	4.3	22.7										
-	Б1.В.ДВ.01.02.0	Основы аддитивных технологий	2			3	3	36	108	108	33.7	51.6	22.7										3	10		18	1.4		51.6	4.3	22.7		
-	Б1.В.ДВ.01.02.0	Проблемы турбулентности в аддитивной газовой технологии	1			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7		3	10		14	1.2		55.8	4.3	22.7										
-	Б1.В.ДВ.01.02.0	Численные методы в механике сплошной среды		2		3	3	36	108	108	25.45	82.55											3	10		14	1.45		82.55				
Блок 2.Практика							51	51		1836	1836	204	1632		3			8		44	56			9			4		44	276			
Обязательная часть							51	51		1836	1836	204	1632		3			8		44	56			9			4		44	276			
+	Б2.О.01	Учебная практика		1		3	3		108	108	52	56			3			8		44	56												
+	Б2.О.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		1		3	3	36	108	108	52	56			3			8		44	56												
+	Б2.О.02	Производственная практика			234	48	48		1728	1728	152	1576											9			4		44	276				
+	Б2.О.02.01(П)	Научно-исследовательская работа			234	48	48	36	1728	1728	152	1576											9			4		44	276				
Блок 3.Государственная итоговая аттестация							9	9		324	324	52	272																				
+	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4			9	9	36	324	324	52	272																					

Семестр 3									Семестр 4									Закрепленная кафедра		Компетенции
з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Кратт	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Кратт	Конт роль	Код	Наименование	
12	28	42	36	5.55		221.45	10.85	88.15												
12	28	42	36	5.55		221.45	10.85	88.15												
3	8		14	1.1		48.9	4.3	31.7										90	каф. математической физики	ОПК-2; ОПК-4; ПК-1
																		134	каф. английского языка	УК-4; УК-5
																		88	каф. прикладной газовой динамики и	ОПК-2; ПК-2
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-2; ОПК-6; ПК-2
																		90	каф. математической физики	ОПК-3; ПК-1; ПК-2
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-4; ПК-4
3		28		1.4		51.6	2.25	24.75										92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-1; ПК-1
																		92	каф. прикладной аэромеханики	УК-6; ОПК-5
3	8	14		1.1		48.9	4.3	31.7										92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-1; ОПК-4
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-8; ПК-1; ПК-2
																		92	каф. прикладной аэромеханики	УК-2; ОПК-6; ПК-2
																		90	каф. математической физики	ОПК-6; ОПК-7; ПК-2
3	12		22	1.95		72.05												98	каф. философии и методологии науки	УК-1; УК-3; УК-4; УК-5
																				ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3
																				ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3
																		90	каф. математической физики	ОПК-2; ПК-1; ПК-2
																		88	каф. прикладной газовой динамики и	ОПК-1; ПК-3
																		88	каф. прикладной газовой динамики и	ОПК-2; ПК-1; ПК-2
																		90	каф. математической физики	ОПК-6; ПК-1
																		90	каф. математической физики	ОПК-2; ПК-1; ПК-3
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-6; ПК-4
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-4; ПК-2
																		93	каф. механики деформируемого	ОПК-2; ПК-4
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-5; ПК-2
																		92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-1; ОПК-2
18			8		44	596			21			8		44	704					
18			8		44	596			21			8		44	704					
																		90	каф. математической физики	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
18			8		44	596			21			8		44	704					УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
18			8		44	596			21			8		44	704			92	каф. прикладной аэромеханики	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
									9			8		44	272					
									9			8		44	272			90	каф. математической физики	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4

План Учебный план магистратуры '16.04.01_Техническая физика_СУОС.plx', код направления 16.04.01, год начала подготовки 2024

-	-	-	Формы пром. атт.			з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 1																				
			Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт		Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль	Интер часы	Семестр 1						Семестр 2												
																з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Кратт	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Кратт	Конт роль	
ФТД. Факультативные дисциплины																																		
+	ФТД.01	Факультатив 1		1		2	2		72	72	34.1	37.9			2	32			2.1		37.9													
+	ФТД.02	Факультатив 2		1		1	1	36	36	36	17.05	18.95			1	16			1.05		18.95													

План Учебный план магистратуры '16.04.01_Техническая физика_СУОС.plx', код направления 16.04.01, год начала подготовки 2024

Семестр 3										Семестр 4										Закрепленная кафедра		
з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРго	КРи	СР	Кратт	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРго	КРи	СР	Кратт	Конт роль	Код	Наименование	Компетенции		
																		90	каф. математической физики	УК-5		
																		92	каф. прикладной аэромеханики	УК-5		

№	Индекс	Наименования	Контроль	Семестр 3																	Семестр 4																	Итого за курс																	Каф.	Семестр							
				Академических часов																	Академических часов																	Академических часов																									
				Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Крогт	Контроль	з.э.	Недель	Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Крогт	Контроль	з.э.	Недель	Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	КРто	КРи	СР	Крогт	Контроль	з.э.	Недель																								
ИТОГО (с факультативами)				1080																		30	19 4/6	1080																		30	20	2160																		60	39 4/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080																		30		1080																		30		2160																		60	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)		58.8																																								29.4																				
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)		49.5																																								24.8																				
	Аудиторная нагрузка		18.8																																								9.4																				
	Контактная работа		19.7																																								9.9																				
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				432	122.4	28	42	36	5.55		221.45	10.85	88.15	12	ТО: 5 2/3 Э: 2												ТО: 3		432	122.4	28	42	36	5.55		221.45	10.85	88.15	12	ТО: 5 2/3 Э: 2																							
1	51.0.01	Математическое моделирование в физических процессах	Эк	108	27.4	8		14	1.1		48.9	4.3	31.7	3												Эк	108	27.4	8		14	1.1		48.9	4.3	31.7	3		90	3																							
2	51.0.07	Лаборатория по теплопередаче	ЗАО	108	31.65		28		1.4		51.6	2.25	24.75	3												ЗАО	108	31.65		28		1.4		51.6	2.25	24.75	3		92	3																							
3	51.0.09	Основы порошковой металлургии	Эк	108	27.4	8	14		1.1		48.9	4.3	31.7	3												Эк	108	27.4	8	14		1.1		48.9	4.3	31.7	3		92	3																							
4	51.0.13	Системное и критическое мышление в научном познании	Эк	108	35.95	12		22	1.95		72.05			3												Эк	108	35.95	12		22	1.95		72.05			3		98	3																							
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(2) За ЗАО																	Эк(2) За ЗАО																																										
ПРАКТИКИ				(План)																	(План)																																										
62.0.02.01(П)				Научно-исследовательская работа	ЗАО	648	52		8		44	596			18	12			8	44	704				21	14		1404	104		16	88	1300			39	26																										
62.0.02.01(П)				Научно-исследовательская работа	ЗАО	648	52		8		44	596			18	12			8	44	704				21	14		1404	104		16	88	1300			39	26	92	234																								
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ				(План)																	(План)																																										
63.01(Д)				Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Эк															8	44	272				Эк	324	52		8	44	272				9	6	90	4																								
КАНИКУЛЫ				1 2/6																	8 4/6																	10																									

	Итого						Курс 1			Курс 2		
	Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	з.е.			Всего	Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4
				Мин.	Макс.	Факт						
Итого (с факультативами)				98	135	122	62	31	31	60	30	30
Итого по ОП (без факультативов)				96	133	120	60	29	31	60	30	30
Дисциплины (модули)	75%	25%	100%	50	70	60	48	26	22	12	12	
Обязательная часть				45	46	45	33	17	16	12	12	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				12	15	15	15	9	6			
Практика	100%	0%	0%	40	54	51	12	3	9	39	18	21
Обязательная часть				40	54	51	12	3	9	39	18	21
Часть, формируемая участниками образовательных отношений												
Государственная итоговая аттестация				6	9	9				9		9
Факультативные дисциплины				2	2	2	2	2				
Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					58.8	-	58.9	58.7	-	58.8	
	ОП, факультативы (в период экз. сессий)					47.8	-	50.7	43.2	-	49.5	
	в период гос. экзаменов						-			-		
Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП					18.6	-	19.1	17.6	-	19.7	
Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					645.65	-	301.6	221.65	-	122.4	
	Блок Б2					204	-	52	48	-	52	52
	Блок Б3					52	-			-		52
	Блок ФТД					34.1	-	34.1		-		
	Итого по всем блокам					935.75	-	387.7	269.65	-	174.4	104
Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						8	4	4	2	2	
	ЗАЧЕТ (За)						6	4	2	1	1	
	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						3	1	2	3	2	1
Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					32.05%						
	в интерактивной форме					4.2%						
Объем обязательной части от общего объема программы (%)						80%						
Объем конт. работы от общего объема времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						29.89%						