

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

План одобрен Ученым советом факультета
Протокол № 1 от 17.01.2025

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе специализированного высшего образования

16.04.01

Направление подготовки 16.04.01 Техническая физика
Направленность (профиль): "Компьютерный инжиниринг высокоэнергетических систем"
Профессиональный модуль: "Компьютерные технологии проектирования ракетных двигателей"

Кафедра: каф. математической физики
Факультет: физико-технический

Квалификация: инженер - исследователь

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (СУОС) № 07 от 28.06.2023

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 ТЕПЛООБМЕНА 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

Типы задач профессиональной деятельности
научно-исследовательский

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного управления

Начальник отдела сопровождения
образовательных программ

Декан ФТФ

Руководитель ОПОП

/ Игнатьева М.А./
/ Цой Г.А./
/ Рыжих Ю.Н./
/ Шрагер Э.Р./



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

Луков Е.В.

20 06 2025

План Учебный план магистратуры '16 04 01_Техническая физика_OC_COЮ3.plx', код направления 16.04.01, год начала подготовки 2025

Считать в плане	Наименование	Формы пром. атт.			з.е.		Часов в з.е.	Итого акад.часов					Курс 1		Курс 2		Компетенции
		Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	Эксперт ное	Факт		Эксперт ное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	
Блок 1.Дисциплины (модули)					39	39		1404	1404	533.35	707.65	163	19	20			
Обязательная часть					23	23		828	828	336.95	359.75	131.3	13	10			
+	Теоретические основы переработки полимерных материалов		2		3	3	36	108	108	67.45	40.55			3			ОПК-4; ПК-2
+	Основы моделирования внутрикамерных процессов	1			4	4	36	144	144	50.5	79.8	13.7	4				БК-2; ОПК-3; ПК-2
+	Теплофизика тепловых двигателей			1	3	3	36	108	108	48.45	34.8	24.75	3				БК-2; ОПК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2
+	Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепломассопереноса	2			4	4	36	144	144	33.7	87.6	22.7		4			БК-2; ОПК-1; ПК-2
+	Специальные вопросы применений твердых топлив в двигательных установках	2			3	3	36	108	108	50.5	34.8	22.7		3			ОПК-4; ПК-2
+	Основы теоретической и вычислительной газодинамики	1			3	3	36	108	108	44.2	41.1	22.7	3				ОПК-3; ПК-2
+	Двухфазные течения в энергоустановках			1	3	3	36	108	108	42.15	41.1	24.75	3				БК-2; ОПК-1
Часть, формируемая участниками образовательных отношений					16	16		576	576	196.4	347.9	31.7	6	10			
+	Вычислительная газодинамика		2		3	3	36	108	108	25.45	82.55			3			БК-2; ПК-2
+	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	2			4	4		144	144	44.2	68.1	31.7		4			БК-1; БК-2; ОПК-1; ПК-1
+	Пакеты прикладных программ для численного моделирования внутрикамерных процессов ракетных двигателей на твердом топливе	2			4	4	36	144	144	44.2	68.1	31.7		4			БК-1; БК-2; ОПК-1; ПК-1
-	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	2			4	4	36	144	144	44.2	68.1	31.7		4			БК-1; БК-2; ОПК-1; ПК-1
+	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)		1		3	3		108	108	29.65	78.35		3				БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-4
+	Практикум по расчету внутрибаллистических характеристик		1		3	3	36	108	108	29.65	78.35		3				БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-4
-	Основы динамики двухфазных потоков		1		3	3	36	108	108	29.65	78.35		3				БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-4
+	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)		1		3	3		108	108	38.05	69.95		3				БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ПК-3
+	Введение в специальность		1		3	3	36	108	108	38.05	69.95		3				БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ПК-3
-	Внутренняя баллистика		1		3	3	36	108	108	38.05	69.95		3				БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ПК-3
+	Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)		2		3	3		108	108	59.05	48.95			3			БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4
+	Специальные вопросы химии энергетических конденсированных веществ		2		3	3	36	108	108	59.05	48.95			3			БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4
-	Нестационарные режимы горения конденсированных систем		2		3	3	36	108	108	59.05	48.95			3			БК-2; ОПК-1; ОПК-4
Блок 2.Практика					72	72		2592	2592	312	2280		9	12	28	23	
Обязательная часть					72	72		2592	2592	312	2280		9	12	28	23	
+	Учебная практика			1	6	6		216	216	52	164		6				БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2
+	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			1	6	6	36	216	216	52	164		6				БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3
+	Производственная практика		1	234	66	66		2376	2376	260	2116		3	12	28	23	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2
+	Научно-исследовательская работа		1	23	43	43	36	1548	1548	180	1368		3	12	28		БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3

План Учебный план магистратуры '16 04 01_Техническая физика_OC_СОЮЗ.plx', код направления 16.04.01, год начала подготовки 2025

-	-	Формы пром. атт.			з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 1		Курс 2		-
		Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт		Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Контроль	Семест	Семест	Семест	Семест
Считать в плане	Наименование												з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	Компетенции
+	Преддипломная практика			4	23	23	36	828	828	80	748					23	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация					9	9		324	324	52	272					9	
+	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4			9	9	36	324	324	52	272					9	БК-1; БК-2; ОПК 1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3
ФТД. Факультативные дисциплины					2	2		72	72	34.1	37.9		2				
+	Факультатив 1		1		1	1	36	36	36	17.05	18.95		1				БК-1; ОПК-2
+	Факультатив 2		1		1	1	36	36	36	17.05	18.95		1				БК-2; ОПК-3

№	Индекс	Наименование	з.е.	Неделя	Каф.	Семестр
			Всего			
ИТОГО (с факультативами)			62	39 5/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)			60			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)					
	Аудиторная нагрузка					
	Контактная работа					
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ			62	ТО: 36 З: 3 5/6		
1	61.0.01	Теоретические основы переработки полимерных материалов	3		95	2
2	61.0.02	Основы моделирования внутрикамерных процессов	4		95	1
3	61.0.03	Теплофизика тепловых двигателей	3		95	1
4	61.0.04	Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепломассопереноса	4		92	2
5	61.0.05	Специальные вопросы применений твердых топлив в двигательных установках	3		95	2
6	61.0.06	Основы теоретической и вычислительной газодинамики	3		95	1
7	61.0.07	Двухфазные течения в энергоустановках	3		92	1
8	61.8.01	Вычислительная газодинамика	3		95	2
9	61.8.ДВ.01.01	Пакеты прикладных программ для численного моделирования внутрикамерных процессов ракетных двигателей на твердом топливе	4		95	2
10	61.8.ДВ.01.02	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	4		88	2
11	61.8.ДВ.02.01	Практикум по расчету внутрибаллистических характеристик	3		95	1
12	61.8.ДВ.02.02	Основы динамики двухфазных потоков	3		92	1
13	61.8.ДВ.03.01	Введение в специальность	3		91	1
14	61.8.ДВ.03.02	Внутренняя баллистика	3		90	1
15	61.8.ДВ.04.01	Специальные вопросы химии энергетических конденсированных веществ	3		95	2
16	61.8.ДВ.04.02	Нестационарные режимы горения конденсированных систем	3		92	2
17	62.0.01	Учебная практика	6			1
18	62.0.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	6		95	1
19	62.0.02	Производственная практика	15			1234
20	62.0.02.01(П)	Научно-исследовательская работа	15		95	123
21	ФТД.01	Факультатив 1	1		95	1
22	ФТД.02	Факультатив 2	1		95	1
ПРАКТИКИ			(План)			
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)			
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ						
КАНИКУЛЫ				9 5/6		

№	Индекс	Наименование	Семестр
ИТОГО (с факультативами)			
ИТОГО по ОП (без факультативов)			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)		
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)		
	Аудиторная нагрузка		
	Контактная работа		
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ			
1	Б2.0.02	Производственная практика	1234
2	Б2.0.02.01(П)	Научно-исследовательская работа	123
3	Б2.0.02.02(П)	Преддипломная практика	4
ПРАКТИКИ		(План)	
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		(План)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ			
КАНИКУЛЫ			

Индекс	Содержание	
БК-1	Способен действовать самостоятельно в условиях неопределенности при решении профессиональных задач и брать на себя ответственность за последствия принятых решений	УК
РОбК 1.1	Знает основы принятия решений в условиях неопределенности	-
РОбК 1.2	Умеет принимать наиболее эффективные решения в условиях ограничения информации и ресурсов; лично решать проблемы вместе с командой, которые возникли в результате принятых решений; прогнозировать варианты развития событий, предлагать методы уменьшения неопределенности в зависимости от ситуации и допустимых ресурсов	-
БК-2	Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач	УК
РОбК 2.1	Знает основные методы научных исследований	-
РОбК 2.2	Умеет выстраивать систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задачи профессиональной деятельности	-
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК
РООПК 1.1	Знать современные проблемы и задачи профессиональной сферы деятельности, приоритетные направления научных и прикладных работ, подходы и методы формулировки критериев оценки решения задач.	-
РООПК 1.2	Уметь формулировать цели и задачи исследования при решении приоритетных задач профессиональной сферы деятельности, выбирать и создавать критерии оценки решений задач	-
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности	ОПК
РООПК 2.1	Знать основные нормативные документы и термины, правила и порядок проведения экспертизы технической документации	-
РООПК 2.2	Уметь осуществлять экспертизу технической документации	-
ОПК-3	Способен применять и (или) проектировать цифровые инструменты и системы, создавать цифровой контент для решения поставленных задач с учетом сферы профессиональной деятельности	ОПК
РООПК 3.1	Знать цифровые технологии, применяемые для решения профессиональных задач	-
РООПК 3.2	Уметь получать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе с применением и (или) проектированием цифровых инструментов и систем	-
ОПК-4	Способен организовать процесс принятия, обоснования и оценки эффективности проектных и управленческих решений в профессиональной сфере с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых, этических и других ограничений	ОПК
РООПК 4.1	Знать принципы формулирования критериев оценки эффективности полученных результатов профессиональной деятельности с учетом заданных ограничений	-
РООПК 4.2	Уметь оценивать риски и управлять процессом разработки и принятия решений на основе современных методов исследования и технологических решений	-
Тип задач проф. деятельности:	научно-исследовательский	
ПК-1	Способен составлять теплофизические модели профессиональных задач по определению теплового режима на практике, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный, физический смысл полученного математического результата	ПК
РПК 1.1	Знать фундаментальные законы теплофизики и их математическое описание применительно к определению тепловых режимов РКТ.	-

Индекс	Содержание	
РОПК 1.2	Уметь составлять математические модели профессиональных задач в области теплофизики и находить способы их решения.	-
ПК-2	Способен самостоятельно применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения, интерпретировать физический смысл полученного математического результата и документировать его в виде отчета.	ПК
РОПК 2.1	Знать способы математического моделирования в области вычислительной теплофизики, аэрогазодинамики, теории горения	-
РОПК 2.2	Уметь составлять математические модели профессиональных задач и находить способы их решения	-
ПК-3	Способен самостоятельно применять знания на практике по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, экспериментов и наблюдений.	ПК
РОПК 3.1	Знать как осуществить и организовать сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования	-
РОПК 3.2	Уметь анализировать, интерпретировать, оценивать, представлять результаты проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	-

	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)				71	133	122	62	30	32	60	28	32
Итого по ОП (без факультативов)				69	131	120	60	28	32	60	28	32
Дисциплины (модули)	59%	41%	81.2%	23	50	39	39	19	20			
Обязательная часть				23	50	23	23	13	10			
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				12	21	16	16	6	10			
Практика	100%	0%	0%	40	72	72	21	9	12	51	28	23
Обязательная часть				40	72	72	21	9	12	51	28	23
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)					56.7	-	56.6	56.9	-	55	58.5
	ОП, факультативы (в период экз. сессий)					36.6	-	45.7	54	-		
	в период гос. экзаменов						-			-		
Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП					12	-	19.9	18.4	-	2.9	5.7
Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					533.35	-	253	280.35	-		
	Блок Б2					312	-	104	76	-	52	80
	Блок Б3					52	-			-		52
	Блок ФТД					34.1	-	34.1		-		
	Итого по всем блокам					931.45	-	391.1	356.35	-	52	132
Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						5	2	3			
	ЗАЧЕТ (За)						6	3	3			
	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						4	3	1	2	1	1
Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					50.21%						
Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						79.2%						
Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						37.99%						
Процент практической подготовки от общего объёма часов (%)	Б1					11.5%						
	Б2					81%						
	Б3					2.4%						
	Итого по блокам					52.5%						