

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по
образовательной
деятельности



План одобрен Ученым советом факультета

Протокол № 17 от 14.02.2019

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

16.04.01

16.04.01 Техническая физика

Профиль: "Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов"

Факультет: физико-технический

Квалификация: магистр	
Программа подготовки: академическая магистратура	
Форма обучения: Очная	
Срок получения образования: 2г	
+	Виды профессиональной деятельности
+	научно-исследовательская

Год начала подготовки (по учебному плану) 2019

Образовательный стандарт (ФГОС) № 1486 от 21.11.2014

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного управления [Signature] / Брель Е.Ю./

Начальник отдела магистратуры [Signature] / Отт М.А./

И.о. декана [Signature] / Крайнов А.Ю./

Руководитель магистерской программы [Signature] / Крайнов А.Ю./

Курс 2																	Закрепленная кафедра		
Сем. 3								Сем. 4											
з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	СР	Кратт	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	СР	Кратт	Конт роль	Код	Наименование	Компетенции	
3	10		14	1.45	82.55											90	каф. математической физики	ОК-2; ОК-4; ОК-6; ПК-5; ПК-7	
																134	естественнонаучных и физико-	ОК-3; ОПК-4; ПК-8	
3	8		28	2.05	33.95		36									98	каф. философии и методологии науки	ОК-1; ОК-4; ОПК-3	
																90	каф. математической физики	ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-6	
																88	каф. прикладной газовой динамики и горения	ОПК-6; ПК-5	
6	18		42	3.5	116.5		36												
																90	каф. математической физики	ПК-5	
																90	каф. математической физики	ОПК-1; ПК-5	
																90	каф. математической физики	ПК-6; ПК-7	
																90	каф. математической физики	ПК-5	
																88	каф. прикладной газовой динамики и горения	ОПК-1; ПК-5	
																90	каф. математической физики	ПК-5; ПК-6	
3	12		18	1.75	76.25											89	каф. прочности и проектирования	ОПК-2; ПК-7	
																88	каф. прикладной газовой динамики и горения	ПК-6; ПК-7	
																91	каф. динамики полета	ПК-5; СПК-1	
																		ПК-5; СПК-2	
																90	каф. математической физики	ПК-5; СПК-2	
																90	каф. математической физики	ПК-5; СПК-2	
																		ПК-5; СПК-2	
																88	каф. прикладной газовой динамики и го	ПК-5; СПК-2	
																92	каф. прикладной аэромеханики	ПК-5; СПК-2	
																		ПК-5	
																90	каф. математической физики	ПК-5	
																		ПК-5	
																		ПК-6; СПК-1	
																92	каф. прикладной аэромеханики	ПК-6; СПК-1	
																90	каф. математической физики	ПК-6; СПК-1	
3		32		1.85	74.15													ОПК-1; ПК-8	
3		32		1.85	74.15											92	каф. прикладной аэромеханики	ОПК-1; ПК-8	
3		32		1.85	74.15											90	каф. математической физики	ОПК-1; ПК-8	
																		ПК-6; ПК-7	
																92	каф. прикладной аэромеханики	ПК-6; ПК-7	
																88	каф. прикладной газовой динамики и го	ПК-6; ПК-7	
6	12	32	18	3.6	150.4														
12	30	32	60	7.1	266.9		36												

Курс 2																	Закрепленная кафедра		
Сем. 3								Сем. 4											
з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	СР	Кратт	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КРто	СР	Кратт	Конт роль	Код	Наименование	Компетенции	
																90	каф. математической физики	ОК-6; ОПК-4; ПК-6	
18			8		604	2.3	33.7	24			8								
																90	каф. математической физики	ОК-3; ОК-6; ОПК-3; ПК-5; ПК-7	
18			8		604	2.3	33.7									90	каф. математической физики	ОК-4; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-8; СПК-2	
								24			8					90	каф. математической физики	ОК-1; ОК-4; ОК-6; ОПК-2; ОПК-5; ПК-8	
18			8		604	2.3	33.7	24			8								
18			8		604	2.3	33.7	24			8								
								6			8		167.5	4.5	36	90	каф. математической физики	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-1; СПК-2	
								6			8		167.5	4.5	36				
								6			8		167.5	4.5	36				
																90	каф. математической физики	ПК-8	
																90	каф. математической физики	ПК-8	

Индекс	Содержание	Тип
ОК-1	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК
Б1.Б.03	Философские проблемы естествознания	
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОК-2	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	ОК
Б1.Б.01	Математическое моделирование в технической физике	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОК-3	готовностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения	ОК
Б1.Б.02	Иностранный язык	
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОК-4	способностью к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовностью оценивать качество результатов деятельности	ОК
Б1.Б.01	Математическое моделирование в технической физике	
Б1.Б.03	Философские проблемы естествознания	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОК-5	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОК-6	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОК
Б1.Б.01	Математическое моделирование в технической физике	
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-1	способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов	ОПК
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.02	Нестационарные режимы горения конденсированных систем	
Б1.В.05	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	
Б1.В.ДВ.05.01	Лаборатория по теплопередаче	
Б1.В.ДВ.05.02	Фильтрационное горения	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-2	способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	ОПК
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	
Б1.В.07	Теория упругости	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-3	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК
Б1.Б.03	Философские проблемы естествознания	
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК
Б1.Б.02	Иностранный язык	
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-5	способностью осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовностью к профессиональному росту	ОПК
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ОПК-6	осознанием необходимости и способностью к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии	-
Б1.Б.05	Физико-химическая гидродинамика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
СПК-1	готовностью к участию в разработке и реализации проектов по интеграции фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в соответствующих отраслях науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса в области разработки и использования высокоэнергетических материалов	-

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.09	Основы проектирования баллистических установок	
Б1.В.ДВ.04.01	Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепломассопереноса	
Б1.В.ДВ.04.02	Теория пограничного слоя	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
СПК-2	готовностью решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ для решения задач макрокинематики высокоэнергетических материалов	-
Б1.В.ДВ.01.01	Моделирование гидродинамических процессов методом граничных элементов	
Б1.В.ДВ.01.02	Теория тяги	
Б1.В.ДВ.02.01	Вычислительная гидродинамика	
Б1.В.ДВ.02.02	Механика гетерогенных потоков	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
Вид деятельности: научно-исследовательская		
ПК-5	способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК
Б1.Б.01	Математическое моделирование в технической физике	
Б1.Б.05	Физико-химическая гидродинамика	
Б1.В.01	Методы параллельных вычислений	
Б1.В.02	Нестационарные режимы горения конденсированных систем	
Б1.В.04	Процессы теплопередачи в технических устройствах	
Б1.В.05	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	
Б1.В.06	Эрозионное горение конденсированных систем	
Б1.В.09	Основы проектирования баллистических установок	
Б1.В.ДВ.01.01	Моделирование гидродинамических процессов методом граничных элементов	
Б1.В.ДВ.01.02	Теория тяги	
Б1.В.ДВ.02.01	Вычислительная гидродинамика	
Б1.В.ДВ.02.02	Механика гетерогенных потоков	
Б1.В.ДВ.03.01	Пакеты прикладных программ	
Б1.В.ДВ.03.02	Теория турбулентности	
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ПК-6	способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств	ПК
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.03	Химическая физика теплового взрыва, зажигания и горения высокоэнергетических веществ	
Б1.В.06	Эрозионное горение конденсированных систем	
Б1.В.08	Газодинамические основы внутрикамерных процессов	
Б1.В.ДВ.04.01	Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепломассопереноса	
Б1.В.ДВ.04.02	Теория пограничного слоя	
Б1.В.ДВ.06.01	Прикладная газовая динамика	
Б1.В.ДВ.06.02	Механика неньютоновской жидкости	
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ПК-7	готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ПК
Б1.Б.01	Математическое моделирование в технической физике	
Б1.В.03	Химическая физика теплового взрыва, зажигания и горения высокоэнергетических веществ	
Б1.В.07	Теория упругости	
Б1.В.08	Газодинамические основы внутрикамерных процессов	
Б1.В.ДВ.06.01	Прикладная газовая динамика	
Б1.В.ДВ.06.02	Механика неньютоновской жидкости	
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ПК-8	способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	ПК
Б1.Б.02	Иностранный язык	
Б1.В.ДВ.05.01	Лаборатория по теплопередаче	
Б1.В.ДВ.05.02	Фильтрационное горения	
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	
ФТД.В.01	Факультатив 1	
ФТД.В.02	Факультатив 2	

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-1; СПК-2
Б1.Б	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8
Б1.Б.01	Математическое моделирование в технической физике	ОК-2; ОК-4; ОК-6; ПК-5; ПК-7
Б1.Б.02	Иностранный язык	ОК-3; ОПК-4; ПК-8
Б1.Б.03	Философские проблемы естествознания	ОК-1; ОК-4; ОПК-3
Б1.Б.04	Информационные технологии в технической физике	ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-6
Б1.Б.05	Физико-химическая гидродинамика	ОПК-6; ПК-5
Б1.В	Вариативная часть	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-1; СПК-2
Б1.В.01	Методы параллельных вычислений	ПК-5
Б1.В.02	Нестационарные режимы горения конденсированных систем	ОПК-1; ПК-5
Б1.В.03	Химическая физика теплового взрыва, зажигания и горения высокоэнергетических веществ	ПК-6; ПК-7
Б1.В.04	Процессы теплопередачи в технических устройствах	ПК-5
Б1.В.05	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	ОПК-1; ПК-5
Б1.В.06	Эрозионное горение конденсированных систем	ПК-5; ПК-6
Б1.В.07	Теория упругости	ОПК-2; ПК-7
Б1.В.08	Газодинамические основы внутрикамерных процессов	ПК-6; ПК-7
Б1.В.09	Основы проектирования баллистических установок	ПК-5; СПК-1
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-5; СПК-2
Б1.В.ДВ.01.01	Моделирование гидродинамических процессов методом граничных элементов	ПК-5; СПК-2
Б1.В.ДВ.01.02	Теория тяги	ПК-5; СПК-2
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПК-5; СПК-2
Б1.В.ДВ.02.01	Вычислительная гидродинамика	ПК-5; СПК-2
Б1.В.ДВ.02.02	Механика гетерогенных потоков	ПК-5; СПК-2
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПК-5
Б1.В.ДВ.03.01	Пакеты прикладных программ	ПК-5
Б1.В.ДВ.03.02	Теория турбулентности	ПК-5
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ПК-6; СПК-1
Б1.В.ДВ.04.01	Вычислительные технологии и численные методы решения задач теплопереноса	ПК-6; СПК-1
Б1.В.ДВ.04.02	Теория пограничного слоя	ПК-6; СПК-1
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	ОПК-1; ПК-8
Б1.В.ДВ.05.01	Лаборатория по теплопередаче	ОПК-1; ПК-8
Б1.В.ДВ.05.02	Фильтрационное горения	ОПК-1; ПК-8
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)	ПК-6; ПК-7

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.ДВ.06.01	Прикладная газовая динамика	ПК-6; ПК-7
Б1.В.ДВ.06.02	Механика неньютоновской жидкости	ПК-6; ПК-7
Б2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-2
Б2.В	Вариативная часть	ОК-1; ОК-3; ОК-4; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-2
Б2.В.01	Учебная практика	
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ОК-6; ОПК-4; ПК-6
Б2.В.02	Производственная практика	
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ОК-3; ОК-6; ОПК-3; ПК-5; ПК-7
Б2.В.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	ОК-4; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ПК-8; СПК-2
Б2.В.02.03(Пд)	Преддипломная практика	ОК-1; ОК-4; ОК-6; ОПК-2; ОПК-5; ПК-8
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-1; СПК-2
Б3.Б	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-1; СПК-2
Б3.Б.01(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; СПК-1; СПК-2
ФТД	Факультативы	ПК-8
ФТД.В	Вариативная часть	ПК-8
ФТД.В.01	Факультатив 1	ПК-8
ФТД.В.02	Факультатив 2	ПК-8

	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)				107	143	122	62	32	30	60	30	30
Итого по ОП (без факультативов)				107	133	120	60	30	30	60	30	30
Дисциплины (модули)	25%	75%	40%	55	65	60	48	27	21	12	12	
Базовая часть				10	20	15	9	2	7	6	6	
Вариативная часть				45	45	45	39	25	14	6	6	
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	0%	100%	0%	46	59	54	12	3	9	42	18	24
Вариативная часть				46	59	54	12	3	9	42	18	24
Государственная итоговая аттестация				6	9	6				6		6
Базовая часть				6	9	6				6		6
Факультативы					10	2	2	2				
Вариативная часть					10	2	2	2				
Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					58	-	56.9	59.5	-	58	
	ОП, факультативы (в период экз. сессий)					46.1	-	51	43.2	-	36	
	в период гос. экзаменов						-			-		
	Контактная работа					19	-	19	19	-	18.9	
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)						7	5	2	1		1
	ЗАЧЕТЫ (За)						12	5	7	4	4	
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						1		1	2	1	1
Процент ... занятий от аудиторных	лекционных					32.79%						
	в интерактивной форме					27.2%						