

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 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) 2025

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 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
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

Начальник отдела сопровождения
образовательных программ

Декан ФТФ

Руководитель магистерской программы

Руководитель магистерской программы

Руководитель магистерской программы

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

Луков Е.В.

"14" 04 2025



Игнатьева М.А./
Цой Г.А./
Рыжих Ю.Н./
Крайнов А.Ю./
Щваб А.В./
Миньков Л.Л./

План Учебный план магистратуры '16.04.01_Техническая физика_CУОС.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	Интер часы	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.		
Блок 1.Дисциплины (модули)							60	50		2160	2160	645.65	1219.85	294.5	24	26	22	12	
Обязательная часть							45	45		1620	1620	485.25	908.35	226.4	24	17	16	12	
+	Математическое моделирование в физических процессах	3			3	3	36	108	108	27.4	48.9	31.7	8			3		ОПК-2; ОПК-4; ПК-1	
+	Иностранный язык	2	1		4	4	36	144	144	71.75	49.55	22.7	16	2	2			УК-4; УК-5	
+	Физико-химическая гидродинамика		2		3	3	36	108	108	27.55	80.45				3			ОПК-2; ПК-2	
+	Пакеты прикладных программ			1	4	4	36	144	144	52.65	66.6	24.75		4				ОПК-2; ОПК-6; ПК-2	
+	Процессы теплопередачи в технических устройствах	1			4	4	36	144	144	33.7	87.6	22.7		4				ОПК-3; ПК-1; ПК-2	
+	Введение в аддитивные технологии			2	4	4	36	144	144	33.85	110.15				4			ОПК-4; ПК-4	
+	Лаборатория по теплопередаче			3	3	3	36	108	108	31.65	51.6	24.75				3		ОПК-1; ПК-1	
+	Теория тепло-и массообмена	1			4	4	36	144	144	52.6	68.7	22.7		4				УК-6; ОПК-5	
+	Основы порошковой металлургии	3			3	3	36	108	108	27.4	48.9	31.7				3		ОПК-1; ОПК-4	
+	Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепломассопереноса	2			4	4	36	144	144	33.7	87.6	22.7			4			ОПК-8; ПК-1; ПК-2	
+	Процессы и аппараты в порошковой и химической технологии	2			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7			3			УК-2; ОПК-6; ПК-2	
+	Вычислительная гидродинамика		1		3	3	36	108	108	27.55	80.45			3				ОПК-6; ОПК-7; ПК-2	
+	Системное и критическое мышление в научном познании		3		3	3	36	108	108	35.95	72.05					3		УК-1; УК-3; УК-4; УК-5	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений							15	15		540	540	160.4	311.5	68.1	9	6			
+	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	112	12		15	15		540	540	160.4	311.5	68.1		9	6			ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3	
+	Профессиональный модуль "Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов"	112	12		15	15		540	540	160.4	311.5	68.1		9	6			ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3	
+	Химическая физика теплового взрыва, зажигания и горения высокоэнергетических веществ		1		3	3	36	108	108	31.75	76.25			3				ОПК-2; ПК-1; ПК-2	
+	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	1			3	3	36	108	108	40	45.3	22.7		3				ОПК-1; ПК-3	
+	Газодинамические основы внутрикамерных процессов	2			3	3	36	108	108	33.7	51.6	22.7			3			ОПК-2; ПК-1; ПК-2	
+	Основы динамики двухфазных потоков	1			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7		3				ОПК-6; ПК-1	
+	Нестационарные режимы горения конденсированных систем		2		3	3	36	108	108	25.45	82.55				3			ОПК-2; ПК-1; ПК-3	
-	Профессиональный модуль "Аддитивные технологии и компьютерное моделирование в технической физике"	112	12		15	15		540	540	149.9	322	68.1		9	6				
-	Математическое моделирование в задачах аддитивных технологий		1		3	3	36	108	108	31.75	76.25			3				ОПК-6; ПК-4	
-	Механика неньютоновской жидкости	1			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7		3				ОПК-4; ПК-2	
-	Основы аддитивных технологий	2			3	3	36	108	108	33.7	51.6	22.7			3			ОПК-2; ПК-4	
-	Проблемы турбулентности в аддитивной газовой технологии	1			3	3	36	108	108	29.5	55.8	22.7		3				ОПК-5; ПК-2	
-	Численные методы в механике сплошной среды		2		3	3	36	108	108	25.45	82.55				3			ОПК-1; ОПК-2	
Блок 2.Практика							51	51		1836	1836	152	1684		3	9	18	21	
Обязательная часть							51	51		1836	1836	152	1684		3	9	18	21	
+	Учебная практика		1		3	3		108	108		108			3				УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; 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 2025

-		Формы пром. атт.			з.е.		-	Итого акад. часов						Курс 1		Курс 2		
		Экза мен	Зачет	Зачет оц.	Экспертное	Факт		Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль	Интер часы	Семест	Семест	Семест	
Считать в плане	Наименование													з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	Компетенции
+	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		1		3	3	36	108	108		108			3				УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
+	Производственная практика			234	48	48		1728	1728	152	1576				9	18	21	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
+	Научно-исследовательская работа			234	48	48	36	1728	1728	152	1576				9	18	21	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
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	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
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				УК-5
+	Факультатив 2		1		1	1	36	36	36	17.05	18.95			1				УК-5

№	Индекс	Наименование	з.е.			Каф.	Семестр
			Контроль	Всего	Неделя		
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			206.35	59	ТО: 32 1/2 Э: 5 1/3		
1	Б1.О.02	Иностранный язык	22.7	4		134	12
2	Б1.О.03	Физико-химическая гидродинамика		3		88	2
3	Б1.О.04	Пакеты прикладных программ	24.75	4		92	1
4	Б1.О.05	Процессы теплопередачи в технических устройствах	22.7	4		90	1
5	Б1.О.06	Введение в аддитивные технологии		4		92	2
6	Б1.О.08	Теория тепло-и массообмена	22.7	4		92	1
7	Б1.О.10	Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепло-массопереноса	22.7	4		92	2
8	Б1.О.11	Процессы и аппараты в порошковой и химической технологии	22.7	3		92	2
9	Б1.О.12	Вычислительная гидродинамика		3		90	1
10	Б1.В.ДВ.01.01	Профессиональный модуль "Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов"	68.1	15			12
11	Б1.В.ДВ.01.01.01	Химическая физика теплового взрыва, зажигания и горения высокоэнергетических веществ		3		90	1
12	Б1.В.ДВ.01.01.02	Методы экспериментального исследования характеристик высокоэнергетических материалов	22.7	3		88	1
13	Б1.В.ДВ.01.01.03	Газодинамические основы внутрикамерных процессов	22.7	3		88	2
14	Б1.В.ДВ.01.01.04	Основы динамики двухфазных потоков	22.7	3		90	1
15	Б1.В.ДВ.01.01.05	Нестационарные режимы горения конденсированных систем		3		90	2
16	Б1.В.ДВ.01.02	Профессиональный модуль "Аддитивные технологии и компьютерное моделирование в технической физике"	68.1	15			12
17	Б1.В.ДВ.01.02.01	Математическое моделирование в задачах аддитивных технологий		3		92	1
18	Б1.В.ДВ.01.02.02	Механика неньютоновской жидкости	22.7	3		92	1
19	Б1.В.ДВ.01.02.03	Основы аддитивных технологий	22.7	3		93	2
20	Б1.В.ДВ.01.02.04	Проблемы турбулентности в аддитивной газовой технологии	22.7	3		92	1
21	Б1.В.ДВ.01.02.05	Численные методы в механике сплошной среды		3		92	2
22	Б2.О.02	Производственная практика		9			234
23	Б2.О.02.01(П)	Научно-исследовательская работа		9		90	234
24	ФТД.01	Факультатив 1		1		90	1
25	ФТД.02	Факультатив 2		1		92	1
ПРАКТИКИ			(План)	3	2		
	Б2.О.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		3	2	90	1
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)				
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ							
КАНИКУЛЫ					9 5/6		

№	Индекс	Наименование	з.е.	Неделя	Каф.	Семестр
			Всего			
ИТОГО (с факультативами)			60	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			51	ТО: 31 1/2 Э: 2 1/3		
1	Б1.0.01	Математическое моделирование в физических процессах	3		90	3
2	Б1.0.07	Лаборатория по теплопередаче	3		92	3
3	Б1.0.09	Основы порошковой металлургии	3		92	3
4	Б1.0.13	Системное и критическое мышление в научном познании	3		98	3
5	Б2.0.02	Производственная практика	39			234
6	Б2.0.02.01(П)	Научно-исследовательская работа	39		90	234
ПРАКТИКИ			(План)			
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)	9	6	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	6	90	4
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ						
КАНИКУЛЫ				9 5/6		

Индекс	Содержание	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК
ИУК 1.1	Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.	-
ИУК 1.2	Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.	-
ИУК 1.3	Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.	-
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
ИУК 2.1	Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.	-
ИУК 2.2	Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	-
ИУК 2.3	Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами	-
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК
ИУК 3.1	Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	-
ИУК 3.2	Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды	-
ИУК 3.3	Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	-
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК
ИУК 4.1	Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия.	-
ИУК 4.2	Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.	-
ИУК 4.3	Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях.	-
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК
ИУК 5.1	Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями	-
ИУК 5.2	Организует и модерирует межкультурное взаимодействие.	-
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК
ИУК 6.1	Разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности.	-
ИУК 6.2	Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда.	-
ИУК 6.3	Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений.	-

Индекс	Содержание	
ОПК-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;	ОПК
ИОПК 1.1	Знать основные типы современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения, ее возможности для решения конкретных задач в различных областях технической физики	-
ИОПК 1.2	Уметь самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	-
ИОПК 1.3	Владеть навыками профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов различного назначения, используемых для решения конкретных задач в различных областях технической физики.	-
ОПК-2	Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	ОПК
ИОПК 2.1	Знать фундаментальные законы природы, основные законы и понятия естественно- научных и общеинженерных дисциплин.	-
ИОПК 2.2	Уметь на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин формировать собственные суждения при решении конкретных задач теоретического и прикладного характера.	-
ИОПК 2.3	Владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в различных областях технической физики.	-
ОПК-3	Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач	ОПК
ИОПК 3.1	Знать основные принципы и особенности работы в научном коллективе.	-
ИОПК 3.2	Уметь находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач в различных областях технической физики.	-
ИОПК 3.3	Владеть навыками генерации, оценивания и использования новых идей в различных областях технической физики.	-
ОПК-4	Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ.	ОПК
ИОПК 4.1	Знать естественнонаучную сущность основных процессов в избранной области технической физики.	-
ИОПК 4.2	Уметь использовать методы качественного и количественного анализа для выявления физических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	-
ИОПК 4.3	Владеть методиками анализа проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в избранной области технической физики.	-
ОПК-5	Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности	ОПК
ИОПК 5.1	Знать основные подходы к научному поиску и разработке новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач в избранной области технической физики.	-
ИОПК 5.2	Уметь анализировать и подготавливать научные материалы для выступлений на конференциях, выставках и презентациях.	-
ИОПК 5.3	Владеть методиками профессионального роста, активного участия в научной и инновационной деятельности.	-
ОПК-6	Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов;	ОПК

Индекс	Содержание	
ИОПК 6.1	Знать современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в избранной области технической физики.	-
ИОПК 6.2	Уметь составлять практические рекомендации по использованию полученных теоретических, расчётных и экспериментальных результатов.	-
ИОПК 6.3	Владеть методикой проведения физико-математических исследований явлений и процессов в избранной области технической физики.	-
ОПК-7	Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций;	ОПК
ИОПК 7.1	Знать основные формы представления результатов исследования.	-
ИОПК 7.2	Уметь применять прикладные компьютерные программы для оформления отчетов, рефератов, публикаций и презентаций.	-
ИОПК 7.3	Владеть методиками структурного анализа результатов исследования для их представления в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций.	-
ОПК-8	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности.	ОПК
ИОПК 8.1	Знать особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности	-
ИОПК 8.2	Владеть навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности	-
ИОПК 8.3	Уметь выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами.	-
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
ИПК 1.1	Знать фундаментальные законы теплофизики и их математическое описание применительно к определению тепловых режимов РКТ.	-
ИПК 1.2	Уметь составлять математические модели профессиональных задач в области теплофизики и находить способы их решения.	-
ИПК 1.3	Владеть навыками численного, компьютерного моделирования задач теплофизики и анализа и интерпретации получаемых результатов.	-
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
ИПК 2.1	Знать способы математического моделирования в области вычислительной теплофизики, аэрогазодинамики, теории горения	-
ИПК 2.2	Уметь составлять математические модели профессиональных задач и находить способы их решения	-
ИПК 2.3	Владеть навыками анализа и интерпретации результатов математического моделирования	-
ПК-3	Способен самостоятельно применять знания на практике по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, экспериментов и наблюдений.	ПК
ИПК 3.1	Знать как осуществить и организовать сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования	-
ИПК 3.2	Уметь анализировать, интерпретировать, оценивать, представлять результаты проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	-
ИПК 3.3	Владеть способами подготовки элементов документации и проведением отдельных этапов работ.	-

Индекс	Содержание	
ПК-4	Способен самостоятельно применять знания на практике по проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК
ИПК 4.1	Знать физические явления, происходящие в ходе изготовления изделий аддитивными методами.	-
ИПК 4.2	Уметь осуществлять поиск данных о технологических процессах изготовления изделий аддитивного производства в электронных справочных системах и библиотеках.	-
ИПК 4.3	Владеть способами применения компьютерного моделирования к процессам аддитивных технологий.	-

	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
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)					56.6	-	58.9	57.1	-	55.6	54.7
	ОП, факультативы (в период экз. сессий)					44.7	-	47.7	43.2	-	45.7	
	в период гос. экзаменов						-			-		
Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП					11.8	-	19.1	14.3	-	9.3	3.8
Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					645.65	-	301.6	221.65	-	122.4	
	Блок Б2					152	-		48	-	52	52
	Блок Б3					52	-			-		52
	Блок ФТД					34.1	-	34.1		-		
	Итого по всем блокам					883.75	-	335.7	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%						
Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						80%						
Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						29.89%						
Процент практической подготовки от общего объёма часов (%)	Б1					16.7%						
	Б2					86.9%						
	Б3					0%						
	Итого по блокам					45.3%						