

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

План одобрен Ученым советом ММФ
Протокол № 3(8) от 27.03.2025

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

01.04.01

Направление подготовки 01.04.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки: "Моделирование и цифровые двойники"

Факультет: Механико-математический факультет

Квалификация: Магистр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (СУОС) 1206/ОД от 30.12.2021

Срок получения образования: 2 г.

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты
28	ПРОИЗВОДСТВО МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
28.008	СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНЖИНИРИНГУ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
40.237	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, КОНСТРУИРОВАНИЮ И ИНЖЕНЕРНОМУ РАСЧЕТУ СЛОЖНЫХ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАНОМЕТАЛЛОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ

Основной	Типы задач профессиональной деятельности
+	проектно-технологический
-	научно-исследовательский

СОГЛАСОВАНО

Начальник Учебного управления

Начальник отдела сопровождения
образовательных программ

Декан

Руководитель программы

 / Игнатьева М.А./
 / Цой Г.А./
 / Гензе Л.В./
 / Гурина Е.И./



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

Луков Е.В.

" апреля 2025 г.

ПланСвод Учебный план магистратуры 'РУП 01.04.01 ЦД 2025 года набора (проект) 15.04.25.plx', код направления 01.04.01, год начала подготовки 2025

Считать в плане	Индекс	Наименование	Формы пром. атт.			з.е.		Итого акад.часов							Курс 1		Курс 2	
			Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР	Конт роль	Пр. подгот	Семест	Семест	Семест	Семест
						80	80	2880	2880	892.45	892.45	1782	205.55		30	19	22	9
Блок 1.Дисциплины (модули)						80	80	2880	2880	892.45	892.45	1782	205.55		30	19	22	9
Обязательная часть						59	59	2124	2124	590.9	590.9	1375	158.1		24	19	16	
+	Б1.О.01	Межкультурное взаимодействие		2		3	3	108	108	29.65	29.65	78.35				3		
+	Б1.О.02	Математика Digital Twins	1	1	11	17	17	612	612	175.05	175.05	389.5	47.45		17			
+	Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования		1		3	3	108	108	33.85	33.85	74.15			3			
+	Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	1			6	6	216	216	71.5	71.5	112.8	31.7		6			
+	Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ			1	4	4	144	144	35.85	35.85	92.4	15.75		4			
+	Б1.О.02.04	Параллельное программирование			1	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15			4			
+	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	22	1	13	20	20	720	720	212.95	212.95	427.9	79.15		7	9	4	
+	Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг		1		3	3	108	108	33.85	33.85	74.15			3			
+	Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.			1	4	4	144	144	35.85	35.85	92.4	15.75		4			
+	Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	2			4	4	144	144	37.9	37.9	74.4	31.7			4		
+	Б1.О.03.04	Вычислительная механика	2			5	5	180	180	71.5	71.5	76.8	31.7			5		
+	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем			3	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15					4	
+	Б1.О.04	Данные для Digital Twins			2333	16	16	576	576	139.4	139.4	405.1	31.5			4	12	
+	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins			3	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15					4	
+	Б1.О.04.02	Современные методы анализа и визуализации больших данных			2	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15				4		
+	Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач			3	4	4	144	144	35.85	35.85	92.4	15.75				4	
+	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins			3	4	4	144	144	35.85	35.85	92.4	15.75				4	
+	Б1.О.05	Python и его библиотеки		2		3	3	108	108	33.85	33.85	74.15				3		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений						21	21	756	756	301.55	301.55	407	47.45		6		6	9
+	Б1.В.01	Семинары с работодателями		3		2	2	72	72	33.85	33.85	38.15					2	
+	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)			4	5	5	180	180	52.65	52.65	111.6	15.75					5
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)		1		2	2	72	72	33.85	33.85	38.15			2			
+	Б1.В.ДВ.01.01	Дополнительные главы МСС		1		2	2	72	72	33.85	33.85	38.15			2			
-	Б1.В.ДВ.01.02	Дополнительные главы МДТТ		1		2	2	72	72	33.85	33.85	38.15			2			
+	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)			1	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15			4			
+	Б1.В.ДВ.02.01	Научный английский язык *Scientific English			1	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15			4			
-	Б1.В.ДВ.02.02	Деловой английский язык *Business English			1	4	4	144	144	33.85	33.85	110.15			4			
+	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)	4		3	8	8	288	288	147.35	147.35	108.95	31.7				4	4
+	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	4		3	8	8	288	288	147.35	147.35	108.95	31.7				4	4
-	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	4		3	8	8	288	288	147.35	147.35	108.95	31.7				4	4
Блок 2.Практика						34	34	1224	1224	364	364	860		352		11	8	15
Обязательная часть						34	34	1224	1224	364	364	860		352		11	8	15
+	Б2.О.01	Учебная практика			2	4	4	144	144	66	66	78		64		4		
+	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натуральных экспериментов			2	4	4	144	144	66	66	78		64		4		
+	Б2.О.02	Производственная практика			2344	30	30	1080	1080	298	298	782		288		7	8	15

ПланСвод Учебный план магистратуры 'РУП 01.04.01 ЦД 2025 года набора (проект) 15.04.25.plx', код направления 01.04.01, год начала подготовки 2025

-	-	-	Формы пром. атт.			з.е.		Итого акад.часов							Курс 1		Курс 2	
															Семест	Семест	Семест	Семест
Считать в плане	Индекс	Наименование	Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР	Конт роль	Пр. подгот	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.
+	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов			234	24	24	864	864	294	294	570		288		7	8	9
+	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика			4	6	6	216	216	4	4	212						6
Блок 3. Государственная итоговая аттестация						6	6	216	216	5	5	211						6
+	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	4			6	6	216	216	5	5	211						6
ФТД. Факультативные дисциплины						9	9	324	324	4.45	4.45	319.55			4	2	3	
+	ФТД.01	Цифровые двойники изделий		1		2	2	72	72			72			2			
+	ФТД.02	Цифровые технологии в промышленности		2		2	2	72	72			72				2		
+	ФТД.03	Погружение в университетскую среду		1		1	1	36	36			36			1			
+	ФТД.04	Управление инновационным проектом		3		3	3	108	108			108					3	
+	ФТД.05	Сквозные цифровые технологии		1		1	1	36	36	4.45	4.45	31.55			1			

План Учебный план магистратуры 'РУП 01.04.01 ЦД 2025 года набора (проект) 15.04.25.plx', код направления 01.04.01, год начала подготовки 2025

[illegible]

Индекс		Содержание	Тип
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.	-
Б1.О.04		Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.02		Современные методы анализа и визуализации больших данных	
Б2.О.01.01(У)		Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)		Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)		Преддипломная практика	
Б3.01(Д)		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.05		Сквозные цифровые технологии	
ИУК 1.2		Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.	-
Б1.О.04		Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.02		Современные методы анализа и визуализации больших данных	
Б2.О.01.01(У)		Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)		Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)		Преддипломная практика	
Б3.01(Д)		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.05		Сквозные цифровые технологии	
ИУК 1.3		Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.	-
Б1.О.04		Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.02		Современные методы анализа и визуализации больших данных	
Б2.О.01.01(У)		Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)		Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)		Преддипломная практика	
Б3.01(Д)		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.05		Сквозные цифровые технологии	
УК-2		Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
ИУК 2.1		Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.	-
Б1.О.03		Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.05		Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
Б1.В.02		Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
Б1.В.ДВ.03.01		ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
Б1.В.ДВ.03.02		Дисциплина от индустриального партнера	
Б2.О.01.01(У)		Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)		Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)		Преддипломная практика	
Б3.01(Д)		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Содержание	Тип
ИУК 2.2	Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	-
Б1.В.02	Цифровой продукт класса САЕ (ЛОГОС)	
Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 2.3	Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.	-
Б1.В.02	Цифровой продукт класса САЕ (ЛОГОС)	
Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
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.	-
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 3.2	Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды.	-
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 3.3	Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.	-
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК

Индекс	Содержание	Тип
ИУК 4.1	Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия.	-
Б1.В.ДВ.02.01	Научный английский язык *Scientific English	
Б1.В.ДВ.02.02	Деловой английский язык *Business English	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 4.2	Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.	-
Б1.В.ДВ.02.01	Научный английский язык *Scientific English	
Б1.В.ДВ.02.02	Деловой английский язык *Business English	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 4.3	Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях.	-
Б1.В.ДВ.02.01	Научный английский язык *Scientific English	
Б1.В.ДВ.02.02	Деловой английский язык *Business English	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
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.	-
Б1.О.01	Межкультурное взаимодействие	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 5.2	Организует и модерирует межкультурное взаимодействие.	-
Б1.О.01	Межкультурное взаимодействие	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Содержание	Тип
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.	-
Б1.В.01	Семинары с работодателями	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 6.2	Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда.	-
Б1.В.01	Семинары с работодателями	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИУК 6.3	Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений.	-
Б1.В.01	Семинары с работодателями	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1	Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики	ОПК
ИОПК 1.1	Формулирует поставленную задачу, пользуется языком предметной области, обоснованно выбирает метод решения задачи.	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
Б1.О.02.04	Параллельное программирование	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг	
Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
Б1.В.01	Семинары с работодателями	
Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.ДВ.01.01	Дополнительные главы МСС	
Б1.В.ДВ.01.02	Дополнительные главы МДТТ	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИОПК 1.2	Анализирует актуальные и значимые проблемы математики и существующие подходы к их решению.	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг	
Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
Б1.В.ДВ.01.01	Дополнительные главы МСС	
Б1.В.ДВ.01.02	Дополнительные главы МДТТ	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК
ИОПК 2.1	Анализирует, выбирает и обосновывает математические модели для решения задач в области современного естествознания, техники, экономики и управления.	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
Б1.О.02.04	Параллельное программирование	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг	
Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
Б1.О.05	Python и его библиотеки	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.01	Семинары с работодателями	
Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
Б1.В.ДВ.01.01	Дополнительные главы МСС	
Б1.В.ДВ.01.02	Дополнительные главы МДТТ	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИОПК 2.2	Разрабатывает новые и/или адаптирует/совершенствует математические модели для задач современного естествознания, техники, экономики и управления под руководством более квалифицированного работника.	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
Б1.О.02.04	Параллельное программирование	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
Б1.О.05	Python и его библиотеки	
Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
Б1.В.ДВ.01.01	Дополнительные главы МСС	
Б1.В.ДВ.01.02	Дополнительные главы МДТТ	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности	ОПК
ИОПК 3.1	Популярно и доступно излагает современные научные достижения в сфере математики для аудитории различного уровня	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг	
Б1.В.01	Семинары с работодателями	
Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	

Индекс		Содержание	Тип
ПК-1	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
	Способен разрабатывать и внедрять цифровые двойники, используя современные технологии, методы и инструменты, с учетом технических требований заказчика и специфики моделируемых объектов и процессов.		ПК
ИПК 1.1	Анализирует и выбирает современные технологии, методы и инструменты для проектирования и разработки цифровых двойников с учетом специфики решаемых задач.		-
	Б1.О.02	Математика Digital Twins	
	Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
	Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
	Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
	Б1.О.02.04	Параллельное программирование	
	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
	Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг	
	Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
	Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
	Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
	Б1.В.01	Семинары с работодателями	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б1.В.ДВ.01.01	Дополнительные главы МСС	
	Б1.В.ДВ.01.02	Дополнительные главы МДТТ	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИПК 1.2	Разрабатывает цифровые двойники на основе технических требований заказчика и особенностей моделируемых объектов и процессов.		-
	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
	Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
	Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
	Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИПК 1.3	Разрабатывает математические модели и алгоритмы для создания математической основы цифровых двойников изделий и технических систем.	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
Б1.О.02.04	Параллельное программирование	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
Б1.О.05	Python и его библиотеки	
Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИПК 1.4	Применяет современные программные продукты и среды для моделирования и симуляции цифровых двойников.	-
Б1.О.02	Математика Digital Twins	
Б1.О.02.02	Современные методы вычислительной математики	
Б1.О.02.04	Параллельное программирование	
Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
Б1.О.03.01	Введение в компьютерный инжиниринг	
Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	

Индекс		Содержание	Тип
ПК-2	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
	Способен проводить тестирование, валидацию и анализ данных цифровых двойников для обеспечения их корректной работы, оптимизации процессов и принятия решений.		ПК
ИПК 2.1	Проводит тестирование и отладку цифровых двойников для обеспечения их корректной работы и соответствия заданным параметрам.		-
	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
	Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
	Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
	Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
	ИПК 2.2		-
	Б1.О.02	Математика Digital Twins	
	Б1.О.02.01	Методы оптимизации и вариационное исчисление для предиктивного моделирования	
	Б1.О.02.03	Прикладной статистический анализ	
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.02	Современные методы анализа и визуализации больших данных	
	Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
	Б1.О.05	Python и его библиотеки	
	Б1.В.01	Семинары с работодателями	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИПК 2.3	Проводит валидацию цифровых двойников для подтверждения их соответствия требованиям заказчика.		-
	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
	Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
	Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
	Б1.О.03.04	Вычислительная механика	

Индекс		Содержание	Тип
	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3		Способен интегрировать цифровые двойники с физическими объектами и системами, адаптировать их к изменяющимся условиям и применять методы машинного обучения для повышения их точности и функциональности.	ПК
	ИПК 3.1	Интегрирует цифровые двойники с реальными физическими объектами и системами, обеспечивает их совместную работу.	-
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
	Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
	ИПК 3.2	Адаптирует цифровые двойники к изменяющимся условиям эксплуатации и требованиям заказчика.	-
	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
	Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
	ИПК 3.3	Применяет методы машинного обучения и искусственного интеллекта для повышения точности и функциональности цифровых двойников.	-
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	

Индекс		Содержание	Тип
	Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
	Б1.О.05	Python и его библиотеки	
	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4		Способен документировать процессы разработки и эксплуатации цифровых двойников, работать в команде и взаимодействовать с заказчиками и специалистами для успешной реализации проектов.	ПК
	ИПК 4.1	Документирует процессы разработки и эксплуатации цифровых двойников в соответствии с профессиональными стандартами.	-
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
	ИПК 4.2	Эффективно взаимодействует с инженерами, программистами и заказчиками в рамках командной работы для успешной реализации проектов.	-
	Б1.О.03	Основы для создания Digital Twins	
	Б1.О.03.02	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 1.	
	Б1.О.03.03	Вычислительная гидроаэродинамика. Часть 2.	
	Б1.О.03.04	Вычислительная механика	
	Б1.О.03.05	Технологии для автоматизированного инжиниринга и промышленного дизайна на основе CAD-систем	
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
	Б1.О.04.03	Искусственный интеллект и машинное обучение для решения прикладных задач	
	Б1.О.04.04	IIoT и системы сбора данных Digital Twins	
	Б1.В.01	Семинары с работодателями	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	

Индекс		Содержание	Тип
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ИПК 4.3		Организует и координирует работу команды для достижения поставленных целей проекта.	-
	Б1.О.04	Данные для Digital Twins	
	Б1.О.04.01	AR/VR и визуализация для Digital Twins	
	Б1.О.04.02	Современные методы анализа и визуализации больших данных	
	Б1.В.02	Цифровой продукт класса CAE (ЛОГОС)	
	Б1.В.ДВ.03.01	ДПП ПП_Менеджер цифровой трансформации бизнес-процессов	
	Б1.В.ДВ.03.02	Дисциплина от индустриального партнера	
	Б2.О.01.01(У)	Учебная практика; Мастерская натурных экспериментов	
	Б2.О.02.01(П)	Мастерская цифровых экспериментов	
	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

		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)				5	159	129	66	34	32	63	33	30		
	Итого по ОП (без факультативов)				5	149	120	60	30	30	60	30	30		
B1	Дисциплины (модули)	74%	26%	66.6%	1	80	80	49	30	19	31	22	9		
B1.O	Обязательная часть				1	60	59	43	24	19	16	16			
B1.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				1	30	21	6	6		15	6	9		
B2	Практика	100%	0%	0%	1	60	34	11		11	23	8	15		
B2.O	Обязательная часть				1	60	34	11		11	23	8	15		
B2.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
B3	Государственная итоговая аттестация				3	9	6				6		6		
ФТД	Факультативные дисциплины					10	9	6	4	2	3	3			
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					56.3	-	57.1	53.1	-	59.1	55.7		
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					35.1	-	36	54	-	18	40.5		
		в период гос. экзаменов						-			-				
	Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП					18.9	-	17.2	19.1	-	19.8	19.7		
	Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					892.45	-	312.45	206.75	-	255.4	117.85		
		Блок Б2					364	-		164	-	98	102		
		Блок Б3					5	-			-		5		
		Блок ФТД					4.45	-	4.45		-				
		Итого по всем блокам					1265.9	-	316.9	370.75	-	353.4	224.85		
	Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						3	1	2		1		1	
		ЗАЧЕТ (За)						5	3	2		1	1		
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						7	4	3		9	6	3	
		Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					33.17%							
		Объем обязательной части от общего объема программы (%)					77.5%								
		Объем конт. работы от общего объема времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)					30.99%								
Процент практической подготовки от общего объема часов (%)		Б1					0%								
		Б2					28.7%								
		Б3					0%								
		Итого по блокам					8.1%								