

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2024 09:58:58
Уникальный программный ключ:
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением
Ученого совета МФТИ
от 30 мая 2024 г.
(протокол № 01/05/2024)

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
МАГИСТР**

**Направление подготовки
03.04.01 ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА**

**Направленность (профиль)
КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Год начала обучения по образовательной программе
2024 г.**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, направленность (профиль) Космические технологии, реализуемая в МФТИ, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных и методических материалов. Основная образовательная программа высшего образования создана на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ.

1. Общая характеристика образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр.

Форма обучения: очная.

Срок получения образования: 2 года.

Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики, время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателями составляет не менее 1 109 часов.

Язык реализации программы: русский.

Использование сетевой формы реализации образовательной программы: да.

Цель программы:

Обучение по программе ведется на базе крупнейших государственных предприятий оборонно-промышленного комплекса, институтов Российской академии наук. Кроме того, обучение осуществляется в интересах ряда крупных коммерческих структур, ведущих исследования и разработки по направлениям, связанным с развитием космической техники, в области безопасности и наук о Земле, механики, энергетики и процессов управления и других наукоемких технологий.

Образовательная программа реализуется в сетевой форме совместно с базовыми организациями: ОАО «Корпорация "Комета"», АО «ЦНИИмаш», ФГУП «ЦНИИХМ», ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша».

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности,

в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области ракетостроения, освоения космического пространства, аэро- и космической физики);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок, а также в сфере разработки и внедрения новых технологических процессов производства перспективных материалов (в том числе композитов, нано- и метаматериалов), изделий опто-, микро- и нанoeлектроники, разработки и применения электронных приборов и комплексов, а также в сфере мониторинга параметров материалов, состояния сложных технических и живых систем и состояния окружающей среды, включая разработку и использование для решения поставленных задач).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

обобщение полученных данных, самостоятельное формирование выводов и подготовка научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований, квалифицированное перенесение полученных результатов научных и аналитических исследований на смежные предметные области;

определение перспективных направлений научного поиска и информационных источников для аналитического поиска в избранной для специализации предметной области, эффективный сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов компьютерных и информационных технологий и вычислительной математики;

планирование и проведение научных работ и аналитических исследований в соответствии с утвержденным направлением исследований в предметной области специализации.

Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры:

модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.

3. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников:

25.003 Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности;

25.017 Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли;

25.048 Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях;

25.049 Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем;

25.051 Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов;

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
25.003 Профессиональный стандарт "Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности"	А	Выполнение конструкторских разработок по созданию приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники и их составных частей	6	Разработка отдельных деталей и узлов для приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	A/01.6	6
				Разработка проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	A/02.6	6
				Разработка конструкторской и эксплуатационной документации на приборы ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	A/03.6	6
				Выполнение конструкторских работ по сопровождению процесса изготовления приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	A/04.6	6

				Подготовка и проведение испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники и их составных частей в соответствии с заданными техническими требованиями	A/05.6	6
				Анализ и оценка работы приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники и их составных частей по результатам испытаний с целью приведения их в соответствие заданным техническим требованиям	A/06.6	6
25.017 Профессиональный стандарт "Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли"	С	Разработка технологий создания космических продуктов и оказания космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	7	Разработка технологий планирования космической съемки, приема и первичной обработки данных ДЗЗ	C/01.7	7
				Разработка технологий радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ	C/02.7	7

				Разработка технологий дешифрирования материалов космической съемки	C/03.7	7
				Разработка технологий создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ	C/04.7	7
25.048 Профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях"	В	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях	7	Организация работ по созданию технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	В/01.7	7
				Организация проведения экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА	В/02.7	7
				Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность элементов ЛА	В/03.7	7
				Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	В/04.7	7

				Организация и оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	В/05.7	7
25.049 Профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем"	В	Проведение научных исследований направлений развития ГНСС и их ФД	7	Проведение анализа и прогноза развития требований к системам и средствам ГНСС и их ФД	В/01.7	7
				Исследование и разработка состава, структуры навигационных сигналов и методов их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (далее - НАП)	В/02.7	7
				Разработка концептуальных, программных, технических проектов нормативных документов для обеспечения развития, повышения эффективности использования ГНСС	В/03.7	7
25.051 Профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических"	В	Проведение исследований и разработка проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами	7	Разработка методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов	В/01.7	7

аппаратов"		космических аппаратов		Разработка методических и нормативно-технических документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов, программ баллистических комплексов управления полетами космическими аппаратами	В/02.7	7
40.011 Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам"	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6	6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6	6
	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7

			Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	D/02.7	7
			Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	D/03.7	7
			Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7

4. Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения основной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его реализации	УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной задачи	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Способен вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и не менее чем на одном иностранном языке УК-4.2 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) УК-4.3 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные УК-4.4 Способен использовать современные средства информационно-коммуникационных технологий для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области математики и физики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности и их практическую значимость ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации

ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области профессиональной деятельности, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения ОПК-3.2 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания в различных областях науки (техники) ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области физико-математических наук и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов ОПК-4.2 Способен применять знания в области физико-математических наук для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования
ОПК-5 Способен и готов к повышению квалификации, профессиональному росту и руководству коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		

<p>ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты</p>	<p>ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников, профессиональный стандарт "Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности", профессиональный стандарт "Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов", профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам".</p>
--	--	--

<p>ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию</p>	<p>ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников, профессиональный стандарт "Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности", профессиональный стандарт "Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов", профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам".</p>
--	--	--

<p>ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области</p>	<p>ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ) ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ) ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников, профессиональный стандарт "Инженер по приборам ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности", профессиональный стандарт "Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем", профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов", профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам".</p>
--	---	--

5. Учебный план

Учебный план (Приложение 1) определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. Трудоемкость образовательной программы устанавливается в зачетных единицах.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 64,17 процентов общего объема программы.

Матрица соответствия компетенций дисциплинам учебного плана приведена в Приложении 2.

6. Календарный учебный график

Календарный учебный график (Приложение 3) отражает распределение видов учебной деятельности, периодов аттестации обучающихся и каникул по годам обучения (курсам) и в рамках каждого учебного года. Календарный учебный график образовательной программы высшего образования включает 96 5/6 недели, из которых 59 1/6 недель теоретического и практического обучения, 16 5/6 недель зачетно-экзаменационного периода, 4 1/6 недель государственной итоговой аттестации и 16 4/6 недель каникул.

7. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин (модулей), включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 4.

8. Программы практик

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

научно-исследовательская работа: производственная практика.

Рабочие программы практик, включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 5.

9. Программа государственной итоговой аттестации

В составе государственной итоговой аттестации обучающихся предусмотрены:

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 6) включает программу государственного экзамена и требования к выпускным квалификационным работам (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их выполнения, процедуру защиты выпускной квалификационной работы, критерии оценки результатов.

10. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программно-обеспечения, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МФТИ.

Электронная информационно-образовательная среда МФТИ обеспечивает доступ:

– к ЭБС:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

“Book on Lime” издательства «Книжный дом университета»;

ЭБС издательства «Лань»;

ЭБС издательства «Юрайт»;

ЭБС издательства «IBooks.ru»;

ЭБС Books.mipt.ru;

ЭБС ZNANIUM.COM;

доступ к фондам Национальной электронной библиотеки.

– к научным зарубежным и российским журналам и электронным базам данных:
база данных «Успехи физических наук» Автономная некоммерческая организация Редакция журнала «Успехи физических наук»;
журналы Российской академии наук;
журналы Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук: Математические журналы (mathnet.ru): Известия Российской академии наук. Серия математическая, Математический сборник, Успехи математических наук;
электронная версия журнала «Квантовая электроника» Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук;
русские журналы на платформе East View компании ИВИС;
полнотекстовый журнал Science Online (American Association for the Advancement of Science);
база данных Journals (Bentham Science Publishers);
база данных EBSCO eBooks (EBSCO Information Services GmbH);
база данных Wiley Journal Database;
архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2005-2013 гг.);
архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2014 -2022 гг.);
журналы РАН;
база данных World Scientific Complete eJournal Collection (World Scientific Publishing Co Pte Ltd.);
База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd);
база данных The Cochrane Library (John Wiley & Sons, Inc.);
база данных CSD-Enterprise (The Cambridge Crystallographic Data Centre).

При изучении дисциплин базовых кафедр, а также при прохождении всех видов практик также используется материально-техническое обеспечение и литература базовых организаций, в структуре которых функционируют базовые кафедры, привлекаемые к учебному процессу в рамках настоящей образовательной программы.

11. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на один год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

12. Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается высококвалифицированными научно-педагогическими работниками – как штатными работниками МФТИ, так и ведущими учеными – сотрудниками научно-исследовательских институтов Российской академии наук и ведущих предприятий ракетно-космической отрасли, работающими в МФТИ на условиях совместительства.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 60 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области более 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 5 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется д-р те . наук, проф., акад. РАН Коротеевым Анатолием Сазоновичем, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Коротеев Анатолий Сазонович — доктор технических наук, профессор, академик отделения физико-технических проблем энергетики РАН, специалист в области рабочего процесса в ракетных двигателях различных типов, член Международной академии астронавтики. Научный руководитель государственного научного центра Российской Федерации — федерального государственного унитарного предприятия «Исследовательский центр имени М. В. Келдыша». Обладатель ряда государственных наград и премий.

Перечень некоторых публикаций за последние 5 лет:

1. Коротеев А.С. Использование ядерной энергии в космических системах. - Атомная энергия. 2021. Т. 130. № 4. С. 192-198.
2. Коротеев А.С., Архангельский Н.И., Музыченко Е.И., Нестеров В.М., Цветков А.Г. Ядерная энергетика – ключ к началу пилотируемых полётов на Марс. - Известия Российской академии наук. Энергетика. 2020. № 3. С. 3-14.
3. Коротеев А.С., Акимов В.Н., Архангельский Н.И., Кувшинова Е.Ю., Музыченко Е.И. Ядерные ракетные двигатели: состояние разработки и перспективы применения. - Атомная энергия. 2018. Т. 124. № 4. С. 206-210.
4. Коротеев А.С., Нестеров В.М., Елисеев И.О., Балашова А.В. Эффективность использования и проблемы спасения первых ступеней ракет-носителей. - Полет. Общероссийский научно-технический журнал. 2018. № 2. С. 3-11.
5. Коротеев А.С. К вопросу о "решающих преимуществах" термоэмиссионного преобразования для космических энергоустановок. - Известия Российской академии наук. Энергетика. 2018. № 2. С. 76-80.

13. Сведения о кафедрах, участвующих в реализации образовательной программы

кафедра аэрофизической механики и управления движением: доцент, канд. физ.-мат. наук Зыков Александр Владимирович, ведущий научный сотрудник. В процессе обучения на кафедре студенты получают знания в области управления движением спутников, ракет-носителей, возвращаемых космических аппаратов, проводят матмоделирование процессов управления космическими аппаратами, физическое и математическое моделирование задач аэротермогазодинамики, эксперименты на стендах и в аэродинамических трубах, проводят лётные эксперименты. Выпускники кафедры занимаются созданием программного обеспечения для Международной космической станции, работают в сотрудничестве с Европейским космическим агентством, ведут разработку пилотируемых транспортных систем нового поколения, исследуют процессы аэрогазодинамики и теплообмена.

Базовые организации:

Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая Корпорация «Энергия» имени С.П. Королева» – ведущее российское ракетно-космическое предприятие, головная организация пилотируемым космическим системам. Ведёт работы по созданию автоматических космических и

ракетных систем (средств выведения и межорбитальной транспортировки), высокотехнологичных систем различного назначения для использования в некосмических сферах.

Основные направления деятельности:

1. Пилотируемые космические системы. Основные заказчики: ГК «Роскосмос», космическое агентство США (NASA), европейское космическое агентство (ESA), космические агентства других стран.
2. Ракетные системы. Основные заказчики: ГК «Роскосмос», Госзаказчик, международная компания «Си Лонч».
3. Автоматические космические системы.

Предприятие награждено четырьмя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, имеет две Благодарности президентов Российской Федерации и Благодарность Правительства РФ.

кафедра космических информационных систем: заведующий кафедрой – д-р техн. наук, про . Мисник Виктор Порфирьевич, генеральный директор – генеральный конструктор ОАО «Корпорация "Комета"». Учёба на данной базовой кафедре позволяет студентам участвовать в работ государственной важности:

- разрабатывать и производить глобальные информационно-управляющие, разведывательные космические системы;
- создавать информационные технологии в области наблюдения объектов и явлений в океане, атмосфере и на суше, а также в околоземном космическом пространстве;
- обрабатывать результаты дистанционного зондирования Земли из космоса в интересах картографии, метеорологии, экологии и контроля чрезвычайных ситуаций.

Базовые организации:

Открытое акционерное общество «Корпорация космических систем специального назначения «Комета» является ведущим предприятием оборонно-промышленного комплекса России в области создания больших космических информационно-управляющих и разведывательных систем различного назначения, проделавшая большой путь от разработки первой ракетной управляемой системы класса «воздух-море» к созданию больших космических систем специального назначения.

кафедра космических летательных аппаратов: заведующий кафедрой – канд. техн. наук Кобло Сергей Владимирович, генеральный директор АО ЦНИИмаш. Учебная программа ориентирована на получение уникальных знаний в области газовой динамики, термодинамики космического полета, прочности и динамики конструкций ракетно-космической техники, а также современных вычислительных технологий. Высокая квалификация выпускников кафедры позволяет решать актуальные задачи по проектированию и запуску многоразовых космических аппаратов, создания новых средств выведения, внедрения цифровых технологий и других элементов концепции Индустрии 4.0.

Базовые организации:

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» является головной научно-исследовательской организацией Роскосмоса и занимается практическим решением всех вопросов, связанных с созданием и эксплуатацией наземных инфраструктур и всех видов изделий ракетно-космической техники. ЦНИИмаш располагает крупнейшей экспериментальной базой ракетно-космической отрасли и осуществляет комплексные научные исследования и экспериментальную отработку современных технологий и образцов космической техники.

ЦНИИмаш обеспечивает уникальную материально-техническую базу для практического применения теоретических знаний. Имеющийся научный потенциал позволяет проводить весь спектр теоретических и экспериментальных исследований в области ракетно-космической техники, имеющих важное государственное и научное значение.

кафедра космического приборостроения: заведующий кафедрой – канд. физ.-мат. наук Турко Владимир Евгеньевич, заместитель генерального директора по стратегическому развитию и инновациям. В период обучения студенты проходят производственную и преддипломную практику в АО «РКС», а также имеют возможность получения дополнительной стипендии, трудоустройства и

участия в выполнении НИОКР тематических подразделений организации. Для успешно обучающихся студентов и аспирантов предусмотрены именные стипендии М.С. Рязанского и Л.И. Гусева. После окончания обучения в ВУЗе специалистам гарантировано трудоустройство в Москве в структурных подразделениях корпорации в соответствии со специальностью на вакантные должности, с обеспечением социальной поддержки для молодых специалистов в течение 3-х лет.

Базовые организации:

Акционерное общество «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» – компания-интегратор ведущих активов космического приборостроения России. На протяжении 70 лет разрабатывает, производит, испытывает, поставляет и эксплуатирует бортовую и наземную аппаратуру и информационные системы космического назначения. Основные направления деятельности – создание, развитие и целевое использование глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС; наземный комплекс управления космическими аппаратами; космические системы поиска и спасания, гидрометеорологического обеспечения, радиотехнического обеспечения научных исследований космического пространства; наземные пункты приема и обработки информации дистанционного зондирования Земли.

кафедра перспективных технологий для систем безопасности: заведующий кафедрой – д-р техн. наук, доц. Бобков Сергей Алексеевич, генеральный директор ГНЦ ФГУП «ЦНИИХМ». Работы на кафедре ведутся в интересах государственных структур России. Подготовка уникальных специалистов на базе МФТИ обусловлена междисциплинарным характером разработок современных технологий и автоматизированных устройств на основе интеграции биологических, радиочастотных, оптических, навигационных и телекоммуникационных систем.

Базовые организации:

Федеральное государственное унитарное предприятие Центральный научно-исследовательский институт химии и механики, ведущая научная организация России в области прорывных научно-технических решений в интересах обороны и безопасности государства, занимает передовые позиции в разработке наукоемкой конкурентоспособной продукции двойного и гражданского назначения для базовых отраслей промышленности.

кафедра систем, устройств и методов геокосмической физики: заведующий кафедрой – д-р техн. наук, ст. науч. сотр. Григорьев Андрей Иванович, генеральный директор Фонда перспективных исследований. Особенностью кафедры является то, что, наряду с учебным процессом по базовому циклу, обеспечивается учебный процесс в рамках факультетского цикла ФАКТ для групп некоторых базовых кафедр по курсам, посвященным основам дистанционного зондирования и обработки данных ДЗ. В рамках этих курсов значительное внимание уделяется вопросам приема и обработки космической информации. С этой целью на кафедре установлен макет станции приема цифровой и аналоговой космической информации от орбитальных спутников типа NOAA, METEOP и аналоговой информации с геостационарного спутника METEOSAT. Первичная и тематическая обработка изображений, поступающих с указанных выше спутников или по сети Интернет, проводится с помощью разработанного на кафедре программного обеспечения, а также с помощью современных геоинформационных пакетов ERDAS, ENVI, ARCVIEW.

кафедра тепловых процессов: профессор, д-р техн. наук Кошлаков Владимир Владимирович, генеральный директор ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша». Обучение на кафедре характеризуется реальной возможностью проведения научно-исследовательских работ в Центре Келдыша с использованием уникального исследовательского опыта и высокотехнологического оборудования, позволяет непрерывно повышать уровень образования молодых специалистов, эффективно использовать их интеллектуальный потенциал, готовить научные и научно-педагогические кадры высшей квалификации.

Базовые организации:

Государственный научный центр Российской Федерации – федеральное государственное унитарное предприятие «Исследовательский Центр имени М.В. Келдыша», выполняющая научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, производит высокотехнологичную

наукоемкую продукцию научно-технического характера в области ракетно-космической техники, а также продукцию социально-экономического назначения. В 1942 году за успешную разработку новых видов вооружений ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» награжден орденом Красной Звезды. В 1975 году за заслуги в развитии ракетно-космической техники награжден орденом Трудового Красного Знамени.

кафедра электродинамики сложных систем и нанофотоники: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН Лагарьков Андрей Николаевич, научный руководитель Института теоретической и прикладной электродинамики РАН. Тематика научных исследований кафедры тесно связана с работами, ведущимися в Институте теоретической и прикладной электродинамики РАН (ИТПЭ РАН), который является её базовым институтом. В состав кафедры входят преподаватели с высоким индексом Хирша: Ю.Е. Лозовик (44), А.Л. Рахманов (28), А.В. Барышев (24), А.П. Виноградов (22), А.М. Мерзлякин (17) (h-index по данным Scopus). Практически все преподаватели кафедры, студенты старших курсов и аспиранты каждый год принимают участие в конференциях, проходящих в России и за рубежом.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук является головным предприятием по проблеме радиолокационной заметности. Однако наряду с прикладными задачами в ИТПЭ РАН проводятся фундаментальные исследования, связанные с задачами взаимодействия электромагнитных волн с различными объектами, как нано- так и макромира. Изучаются электронное строение магнитных оксидов и магнитных материалов, электронный транспорт, сверхпроводники II рода и эффект Джозефсона, новые материалы – графен, топологические изоляторы. ИТПЭ РАН имеет широкие международные связи (контракты, гранты, научное сотрудничество).

кафедра механики и процессов управления: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, чл.-корр. РАН Решмин Сергей Александрович, главный научный сотрудник лаборатории механики систем ИПМех РАН. Основные направления исследований на кафедре включают в себя вопросы механики, динамики космических тел и управляемых аппаратов, теорию и методы управления динамическими системами, вопросы создания и функционирования макро- и микроробототехнических, мехатронных комплексов, а также механики твердого тела, физики и механики деформирования и разрушения.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук. Работы Института находят приложение в таких областях, как авиация и ракетная техника, космические исследования, приборостроение, робототехника и мехатроника, геофизика и добыча полезных ископаемых, триботехника, нанотехнологии, биомеханика, астрофизика.

Институт осуществляет широкое сотрудничество с ведущими отраслевыми институтами и организациями, выполняет работы по договорам и контрактам с такими институтами, как ЦАГИ, ЦНИИ им. А.Н. Крылова, ЦНИИМаш, Московский институт теплотехники, РКК «Энергия» им. С.П. Королева, ЦНИИ «Электроприбор», Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина, НИИ железнодорожного транспорта, ВНИИГАЗ и многими другими.

кафедра математического моделирования и прикладной математики: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН Четверушкин Борис Николаевич, научный руководитель ФИЦ Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша. Обучающиеся на кафедре математического моделирования и прикладной математики выполняют научно-исследовательскую работу под руководством ученых с мировым уровнем, участвуют в проектах и грантах, в международных и российских конференциях. Магистранты имеют возможность трудоустройства и прохождения стажировок в отделах ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, институтах Российской академии наук, ведущих лабораториях МФТИ.

За период с 2012 по 2020 год, сотрудниками кафедры были получены и реализованы более 20 Грантов на научные исследования. В 2020 году сотрудниками кафедры были опубликованы более 30 публикаций в высокорейтинговых журналах.

На кафедре рассматриваются вопросы эволюции орбиты под действием внешних (в том числе весьма экзотических) факторов, которые можно использовать для увода микроспутников, включая CubeSat массой до килограмма, с орбиты. Изучаются способы изменения орбиты. Так же рассматриваются вопросы конструирования межпланетных миссий, разработки методик конструирования и управления орбитальным движением в миссиях к планетам и астероидам. При этом используются двигатели малой тяги, гравитационные маневры у планет, управление угловым движением малогабаритных аппаратов, которые обеспечивают ориентацию вектора тяги и разгрузку гироскопических органов управления.

Главная задача кафедры — научить обучающихся владению всеми компонентами методологии математического моделирования, снабдить их универсальным научным инструментом, который может быть применен к самым разным областям естествознания, технологии и науки об обществе.

Базовые организации:

Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша Российской академии наук». Институте получены выдающиеся результаты исследований в областях: фундаментальные проблемы математики, механики, кибернетики, информатики и синергетики, управление риском, разработка теории вычислительных методов, решения систем нелинейных дифференциальных уравнений, решения обратных и некорректно поставленных задач, разработка алгоритмов и программного обеспечения управления робототехническими системами с элементами искусственного интеллекта.

Научные сотрудники Института ведут активную работу по подготовке молодых научных кадров. Институт является базовой организацией для таких вузов, как МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, МИФИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана и других.

На сегодняшний день Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН представляет собой уникальный научный коллектив, включающий в себя высококвалифицированных специалистов в области современных информационных технологий, имеющих большой опыт в решении крупных прикладных задач. Он обладает мощным интеллектуальным потенциалом, который в короткий срок может быть сориентирован на решение важнейших проблем государственного уровня.