

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.03.2022 15:34:04  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением  
Ученого совета МФТИ  
от 16 июня 2021 г.  
(протокол № 03/06/2021)

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

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки  
03.03.01 ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА**

**Направленность (профиль)  
ГЕОКОСМИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Год начала обучения по образовательной программе  
2021 г.**

**Обновление образовательной программы:**  
решение Ученого совета МФТИ от 24 декабря 2021 г. (протокол № 02/01/2021)

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, направленность (профиль) Геокосмические науки и 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 03.03.01 Прикладные математика и физика, самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ.

## **1. Общая характеристика образовательной программы**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам:** бакалавр.

**Форма обучения:** очная.

**Срок получения образования:** 4 года.

**Объем образовательной программы** составляет 240 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 5 474 часов.

**Язык реализации программы:** русский.

**Использование сетевой формы реализации образовательной программы:** да.

**Цель программы:**

В образовательной программе помимо основных физико-математических дисциплин большое внимание уделяется инженерным, специальным и прикладным дисциплинам. Студенты изучают программно-аппаратные средства и их программирование, обработку и представление результатов, в том числе методы цифровой обработки изображений. Большой блок дисциплин, включая факультетский лабораторный практикум, посвящён различным направлениям механики сплошных сред, таким как механика твёрдого тела, гидрогазодинамика, теория колебаний и волн.

Образовательная программа реализуется в сетевой форме совместно с базовыми организациями: АО «ЦНИИмаш», ИПМех РАН, Исследовательский центр имени М.В. Келдыша, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, ИДГ РАН, АО "Корпорация "Комета", ФГУП «ЦНИИХМ».

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:**

**Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности,**

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

01 Образование и наука (в сфере реализации среднего общего образования, профессионального образования, дополнительного образования и в сфере научных исследований в различных областях науки, техники, технологии и народного хозяйства, использующих подходы, модели и методы математики, физики, химии, других естественных и социально-экономических наук, а также современные информационные технологии);

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:***

проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) проекта в рамках своей предметной области в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований;

сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий;

участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований.

***Объекты профессиональной деятельности выпускников,*** освоивших программу

бакалавриата:

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:

25.048 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
25.048 Профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях"	А	Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов	6	Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА	A/01.6	6
				Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА	A/02.6	6
				Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА	A/03.6	6
				Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки	A/04.6	6
				Проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	A/05.6	6
				Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	A/06.6	6

25.049 Профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем"	А	Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД	6	Анализ характеристик ГНСС и их ФД и факторов, влияющих на их функциональные характеристики, расчет высокоточной эфемеридно-временной информации навигационных космических аппаратов (КА)	A/01.6	6
				Формирование методических рекомендаций развития средств мониторинга ГНСС и их ФД	A/02.6	6
25.051 Профессиональный стандарт "Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов"	А	Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов	6	Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов	A/01.6	6
				Решение задач по расчету параметров и характеристик движения для управления движением космических аппаратов	A/02.6	6
40.011 Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам"	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5	5

ким разработкам"			Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5	5
			Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5	5

#### 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.) УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Демонстрирует умение 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 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации

УК-5 Способен осмысливать культурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации УК-5.2 Имеет представление о системах этических и интеллектуальных ценностей и норм, их значении в истории общества
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры УК-7.2 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний УК-7.3 Способен поддерживать уровень физической подготовки; проводить самостоятельные занятия физическими упражнениями с общей развивающей, профессионально-прикладной и оздоровительно-корректирующей направленностью; составлять индивидуальные комплексы физических упражнений с различной направленностью
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития. УК-9.2 Знает основные виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков и подходы к их снижению. УК-9.3 Владеет основами экономического анализа для принятия обоснованных экономических решений.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Понимает природу возникновения и опасность коррупции, необходимость активного противодействия коррупции и важность формирования личностной антикоррупционной позиции. УК-10.2 Знает причины, порождающие коррупцию, возможные формы её проявления, принципы (правовые, административные, организационные и др.) противодействия коррупции, формирования и реализации антикоррупционной политики, а также основы проведения антикоррупционных действий в различных областях жизнедеятельности. УК-10.3 Умеет анализировать причины и предпосылки возникновения, характер проявления и последствия коррупционных действий и способен содействовать проведению антикоррупционной политики и формировать личностную позицию по основным вопросам гражданско-этического характера, демонстрируя нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов) ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований, и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников ОПК-5.3 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской (измерительно-аналитической и технологической) аппаратуры

**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)
<b>тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>		



<p>ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования</p>	<p>ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики  ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин  ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования естественнонаучных объектов и систем  ПК-1.4 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих научных областях  ПК-1.5 Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим экспериментальным оборудованием  ПК-1.6 Знает основные правила поведения и работы в современной научной лаборатории  ПК-1.7 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента  ПК-1.8 Владеет навыками работы с современными языками программирования и программными пакетами для научных расчетов  ПК-1.9 Знает перечень ведущих периодических научных изданий и способен выделять актуальные научные публикации в профессиональной области</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников</p>
<p>ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)</p>	<p>ПК-2.1 Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных  ПК-2.2 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины  ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории в письменной и устной форме</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников</p>
<p>ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области</p>	<p>ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования  ПК-3.2 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений  ПК-3.3 Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников</p>
<p>ПК-4 Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов</p>	<p>ПК-4.1 Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области  ПК-4.2 Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов  ПК-4.3 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей</p>	<p>Анализ требований современного рынка труда к компетенциям выпускников</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 54,17 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 197 5/6 недели, из которых 117 2/6 недель теоретического и практического обучения, 39 4/6 недель зачетно-экзаменационного периода, 4 5/6 недель государственной итоговой аттестации и 36 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 практика: учебная практика;

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 по физике;

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по математике;

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 программного 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:

«Золотой фонд научной классики» ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

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

ЭБС издательства «Лань»;

ЭБС издательства «Юрайт»;

ЭБС издательства «IBooks.ru»;

Информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ);

ООО «Издательство «Физматкнига»;

ЭБС «Знаниум»;

ЭБС books.mipt.ru;

ЭБС «Лицензиат»;

ЭБС «Лаборатория знаний»;

– международным научным журналам и электронным базам данных:

База данных «ЭБС ЛАНЬ»

Журналы SPIE;

база данных The Cambridge Crystallographic Data Centre;

база данных Elsevier;

база данных Web of Science;

реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования) Scopus;

журналы American Chemical Society;

журналы American Institute of Physics;

база данных Optical Society of America;

журналы the Royal Society of Chemistry;

журналы Sage Publications;

журналы Taylor & Francis Group;

журналы WILEY;

журналы American Physical Society;

журналы издательства Cambridge University Press;

база данных Institute of Electrical and Electronics Engineers;

журналы Institute of Physics;

реферативная база данных MathSciNet;

журналы Oxford University Press;

журнал American Association for the Advancement of Science — AAAS;

база данных Springer Nature E-Books;

база патентов Questel;

журналы Annual Reviews.

При изучении дисциплин базовых кафедр, а также при прохождении всех видов практик 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, работающих 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 бакалавриата, 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 бакалавриата, 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 бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области более 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет более 5 процентов.

## **13. Сведения о кафедрах, участвующих в реализации образовательной программы**

Кафедра аэрофизической механики и управления движением: , 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 летные 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:

, ведущее российское ракетно-космическое предприятие, головная организация по 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:¶

- пилотируемые космические системы (основные заказчики: ГК "РОСКОСМОС", космическое агентство США (NASA), европейское космическое агентство (ESA), космические агентства других стран);¶ - ракетные системы (основные заказчики: ГК "РОСКОСМОС", международная компания "Си Лонч");¶

- автоматические космические системы.¶ Предприятие награждено четырьмя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, имеет две Благодарности Президентов Российской Федерации и Благодарность Правительства Российской Федерации.

Кафедра вычислительной физики: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-кор. РАН,

Петров Игорь Борисович, заведующий кафедрой вычислительной физики МФТИ. На кафедре готовят уникальных специалистов, способных создавать вычислительные модели совершенно различных физических, технических и физиологических систем, и на их основе реализовывать конкурентоспособные программные продукты (в том числе, для суперкомпьютеров). Специфика этой кафедры на факультете – наиболее углубленная математическая и программистская подготовка. Информационно-компьютерные технологии составляют 60% в учебных планах кафедры. Выпускники кафедры работают в самых престижных государственных и коммерческих компаниях IT-индустрии.

Кафедра космических информационных систем: заведующий кафедрой, д-р техн. наук, проф., Мисник Виктор Порфирьевич, генеральный директор – генеральный конструктор ОАО «Корпорация «Комета». Обучение на данной базовой кафедре позволяет студентам участвовать в работах 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, Коблов 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. техн. наук, Ерохин Геннадий Алексеевич, заместитель генерального директора – генеральный конструктор по бортовой аппаратуре АО "РКС". 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 молодым специалистам гарантированно трудоустройство в Москве в структурных подразделениях корпорации в соответствии со специальностью на вакантные

должности, с обеспечением социальной поддержки для молодых специалистов в течение трех 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 механики и процессов управления: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., акад. РАН, Черноусько Феликс Леонидович, главный научный сотрудник ИПМех РАН. В числе сотрудников кафедры 6 докторов наук, 1 член-корреспондент РАН, 2 академика РАН. Студенты и аспиранты кафедры ведут активную научную деятельность, регулярно становятся получателями грантов и победителями конкурсов научных работ.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, с момента организации Российского фонда фундаментальных исследований сотрудники Института ежегодно выигрывают 30-40 инициативных грантов, а также других грантов поддержки. Институт имеет связи с родственными учреждениями Академии наук, расположенными в Москве (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша, Математический институт им. В.А. Стеклова), Санкт-Петербурге (Институт проблем машиноведения РАН), с Институтами Сибирского, Уральского и Дальневосточного отделений РАН.¶ Работы Института находят применение 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 перспективных технологий для систем безопасности: заведующий кафедрой, д-р техн. наук, проф., Григоров Сергей Иванович, главный научный сотрудник ИПМех РАН. 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, посвящённым основам дистанционного зондирования и обработки данных

ДЗ. В рамках этих курсов значительное внимание уделяется вопросам приёма и обработки космической информации. С этой целью на кафедре установлен макет станции приема цифровой и аналоговой космической информации от орбитальных спутников типа NOAA, МЕТЕОР и аналоговой информации с геостационарного спутника МЕТЕОСАТ. 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 теоретической и экспериментальной физики геосистем: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., Турунтаев Сергей Борисович, директор ИДГ РАН. Кафедра готовит специалистов в области физики твердой Земли, нефтяной геофизики, ионосферы, астероидной опасности. Выпускники кафедры работают в институтах РАН, на наукоемких предприятиях Роскосмоса, Росатома, Ростеха, НИИ МО РФ, в компаниях нефтегазового комплекса Shlumberger, Роснефть, Газпромнефть, Зарубежнефть и др. Склонные к научной карьере выпускники продолжают свое обучение в аспирантуре МФТИ, ИДГ РАН, ведущих университетов мира.¶ Студенты принимают участие в научно-исследовательской работе Института и приобретают навыки работы с современными приборами, осваивают новейшие методы обработки данных и компьютерного моделирования. Система подготовки позволяет студентам и аспирантам овладеть современными фундаментальными знаниями в области наук о Земле и освоить компетенции, необходимые для успешной карьеры.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт динамики геосфер Российской академии наук", в число актуальных задач, над которыми ведут работу сотрудники ИДГ РАН, можно включить следующие:

1. В направлении исследования по эволюции и энергетике внутренних геосфер:
  - компьютерная модель Земли для отдельных геосфер с учетом геофизических; геологических, геохимических данных и достижений современной планетологии;
  - сейсмические доказательства глобального характера модели слабой скоростной аномалии в жидком ядре; обоснование физического механизма возникновения и поддержания указанной аномалии;
2. В направлении исследований по геомеханике и сейсмотектонике:
  - разработка геомеханических моделей деформационных процессов, инициируемых в блочной геофизической среде внешними воздействиями, с целью развития методов исследований и прогноза катастрофических явлений;
  - исследование закономерности взаимодействия флюидодинамических и сейсмических процессов;
  - разработка методологии сейсмического мониторинга, как участков локализации деформационных процессов, так и обширных территорий;
  - создание региональных моделей земной коры и верхней мантии.
3. В направлении исследований по приповерхностной геофизике:
  - определение роли межгеосферных взаимодействий на границе «земная кора-атмосфера» в формировании динамического равновесия в системе «Земля -внутренние и внешние геосферы», а также в эволюции Земли в целом;
  - определение количественных характеристик преобразования энергии между физическими полями в одной и в разных геосферах;
  - определение возможных корреляций между собственными колебаниями Земли и микросейсмическими колебаниями в широком диапазоне частот;
  - определение влияния атмосферных фронтов на микросейсмические колебания, включая высокочастотную составляющую микросейсмического шума и интенсивность релаксационных процессов в земной коре.

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:

ГНЦ ФГУП «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша», выполняя 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 термодинамики океана: заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук, проф., чл.-кор. РАН, Жмур Владимир Владимирович, руководитель лаборатории морских течений ИО РАН. Студентам кафедры читаются лекции в Институте Океанологии РАН (ИО РАН) и Институте физики атмосферы РАН (ИФА РАН). Практические навыки студенты накапливают благодаря экспериментам в Феодосийском заливе, Балтийском море, летней практике на базе Южного и Атлантического отделений ИО РАН в Геленджике и Калининграде соответственно, морским экспедициям ИО РАН и ИФА РАН, работе в Российской Антарктической экспедиции (РАЭ) и в различных международных проектах, в том числе UNIS на территории архипелага Шпицберген.¶ Выпускники кафедры работают в ИО РАН и его отделениях по всей России, ИФА РАН, ТОИ, МГИ, ГОИНе и других морских институтах, как в нашей стране, так и за рубежом.

Базовые организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, является старейшим и наиболее крупным российским исследовательским центром в области океанологии. ИО РАН – единственный в России институт, проводящий исследования во всех областях морских наук, включая физику, климатологию, химию, биологию и геологию океана и самостоятельно разрабатывающий морскую технику для исследований. Институт океанологии также является единственным в России центром, ведущим исследования во всех океанах, включая Арктику и приантарктические воды Южного океана, в большинстве окраинных и внутренних морей.