

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.04.2025 20:49:20
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
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

**Направленность (профиль)
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

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

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Прикладная математика и информатика, 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 01.04.02 Прикладная математика и информатика, 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 574 часов.

Язык реализации программы: русский.

Использование сетевой формы реализации образовательной программы: да.

Цель программы:

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области математического моделирования в различных областях знания, в том числе в области математической физики, информационных технологий и экономики. Выпускники данной программы владеют теоретическими основами математической физики, методами математического и программного моделирования сложных физических задач, разработкой математических моделей экономических процессов, изучения с помощью моделей существа явлений, разработкой и сопровождением информационных систем и интеллектуального анализа данных.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности,

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

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники, а также в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

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:

применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук, к созданию новых компьютерных моделей, технологий и алгоритмов;

создание, анализ и применение новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении;

организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры:

автоматизированные системы обработки информации и управления;

вычислительные машины, комплексы, системы и сети;

математическое, алгоритмическое, информационное, техническое, лингвистическое, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем и их применений в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса;

программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников:

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

06.028 Системный программист.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
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 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
	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7
	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
06.028 Профессиональный стандарт "Системный программист"	С	Разработка операционных систем	7	Формирование требований к операционной системе	С/01.7	7
				Разработка архитектуры операционной системы	С/02.7	7

				Написание компонентов операционной системы	C/03.7	7
				Отладка разрабатываемых компонентов операционной системы	C/05.7	7
				Документирование разрабатываемой операционной системы	C/06.7	7
	В	Разработка систем управления базами данных	7	Разработка компонентов системы управления базами данных	B/01.7	7
				Отладка разрабатываемой системы управления базами данных	B/02.7	7
				Документирование разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов	B/03.7	7
	D	Организация разработки системного программного обеспечения	7	Планирование разработки системного программного обеспечения	D/01.7	7
				Организация работы программистов в группе по разработке системного программного обеспечения	D/03.7	7
				Контроль деятельности рабочей группы программистов по разработке системного программного обеспечения	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, вырабатывать 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 жизненного цикла	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 цели	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 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области прикладной математики и информатики 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 прикладной математики и информатики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии математических исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ОПК-2.2 Способен оценить актуальность и практическую значимость прикладных математических исследований в своей профессиональной области 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 разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Умеет анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения ОПК-3.2 Владеет исследовательскими методами и способен использовать их при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники) ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, задач, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений ОПК-3.4 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Умеет применять информационно-коммуникационные технологии для поиска и анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями ОПК-4.2 Умеет применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов ОПК-4.3 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
ОПК-5 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-5.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ОПК-5.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость ОПК-5.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации

ОПК-6 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-6.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения ОПК-6.2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем ОПК-6.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники) ОПК-6.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений ОПК-6.5 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
--	---

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		
ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой ПК-1.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности	Системный программист
ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат и алгоритмы, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения ПК-2.2 Имеет практический опыт использования существующих методов и алгоритмов решения задач цифровой обработки сигналов, использования сети Интернет, аннотирования, реферирования, библиографического разыскания и описания, опыт работы с научными источниками ПК-2.3 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

ПК-3 Владеет навыками участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) характера, представления материалов собственных исследований, проведения корректуры, редактирования, реферирования работ	ПК-3.1 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания ПК-3.2 Умеет вести корректную дискуссию в области информационно-коммуникационных технологий и информационных систем, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы ПК-3.3 Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
---	---	---

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 59,17 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 97 недель, из которых 59 1/6 недели теоретического и практического обучения, 18 1/6 недели зачетно-экзаменационного периода, 3 недели государственной итоговой аттестации и 16 4/6 недели 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:

ознакомительная практика: учебная практика;

научно-исследовательская работа: производственная практика;

практика по машинному обучению: учебная 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: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 6) включает 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:

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).

Материально-техническое и методическое обеспечение образовательной программы осуществляется на материально-технической базе МФТИ на кафедре дискретной математики, кафедре алгоритмов и технологий программирования. К компьютерам предоставляется в том числе удаленный доступ. В рамках выполнения НИР и подготовки дипломных работ студентам предоставляется (по заявке) доступ к установленному компьютеру с массивно-параллельной архитектурой. Малая

лекционная аудитория на 36 мест, основное оборудование: учебные столы, стулья, одноэлементная учебная доска, проекционный экран, стационарный компьютер, проектор. Аудитория для практических занятий на 20 мест, основное оборудование: учебные столы, стулья, двухсторонняя передвижная учебная доска, ноутбук, проектор,

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 основной образовательной программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью в соответствии с требованиями стандарта 01.04.02 Прикладная математика и информатика МФТИ. Реализация образовательной программы обеспечивается высококвалифицированными научно-педагогическими работниками, как штатными работниками МФТИ, так и ведущими учеными – сотрудниками научно-исследовательских институтов.

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-ром физ.-мат. наук, проф. Райгородским Андреем Михайловичем, 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.

Андрей Михайлович Райгородский – крупный специалист в области дискретной математики: комбинаторики, теории графов и случайных графов, комбинаторной геометрии, автор более 200 научных трудов, в том числе 25 книг и монографий. Под научным руководством А.М. Райгородского защищены 28 кандидатских и 3 докторские диссертации по специальностям 01.01.09, 01.01.05, 01.01.04, 05.13.17, 05.13.18.

А.М. Райгородским получены значительные результаты по нескольким классическим проблемам

комбинаторной и дискретной геометрии. Прежде всего речь идет о проблемах Нелсона – Эрдеша – Хадвигера, Борсука и Грюнбаума. Первая из этих проблем состоит в отыскании раскрасок метрических пространств с ограничениями на расстояния между одноцветными точками. Вторая проблема возникла из комбинаторной и алгебраической топологии и состоит она в отыскании оптимальных разбиений множеств в пространствах на части меньшего диаметра. Третья проблема связана с построением наиболее экономных покрытий различных пространственных множеств шарами. Все эти проблемы и методы, которые развиваются для их решения, тесно связаны с задачами теории кодирования – с упаковками и покрытиями различных метрических пространств.

А.М. Райгородским разработаны и продолжают разрабатываться мощные линейно-алгебраические и вероятностные методы, позволяющие добиваться новых ярких результатов в указанных задачах и смежных с ними проблемах дискретной геометрии и экстремальной комбинаторики. Так, Райгородскому принадлежат наилучшие известные оценки чисел Борсука и Нелсона – Эрдеша – Хадвигера. Им же улучшен ряд классических результатов Франкла и Редля о кодах с одним и несколькими запрещенными расстояниями (или, что то же самое, о гиперграфах с запрещенными пересечениями ребер).

Еще в 2004 году А.М. Райгородский защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности дискретная математика и математическая кибернетика на тему «Проблемы Борсука, Нелсона – Эрдеша – Хадвигера и Грюнбаума в комбинаторной геометрии». Предложенные в диссертации новые методы альтернирования и покрытия с зацеплением находят многочисленные применения в экстремальной комбинаторике.

За прошедшие с момента защиты 20 лет А.М. Райгородским инициированы исследования в самых разнообразных областях комбинаторного анализа.

Так, им и его учениками активно изучается проблематика случайных графов и гиперграфов: получен ряд глубоких результатов о классических случайных графах Эрдеша–Реньи (например, законы нуля или единицы для свойств первого порядка и асимптотики чисел независимости, хроматических чисел и других экстремальных характеристик случайных графов и гиперграфов); создана теория случайных дистанционных графов; получены прорывные результаты для классических моделей случайных веб-графов и предложен ряд новых моделей, применяющихся в том числе на практике (в частности, в поиске Яндекса и в технологиях, применяемых в Сбербанке). В этой важной и богатой приложениями области группа Райгородского, без сомнения, занимает сейчас лидирующие позиции в мире.

13. Сведения о кафедрах, участвующих в реализации образовательной программы

кафедра дискретной математики: заведующий кафедрой - д-р физ.-мат. наук, проф. Райгородский Андрей Михайлович, главный научный сотрудник-заведующий лабораторией. Современная дискретная математика — это исключительно красивая и многогранная дисциплина, богатая нетривиальными задачами фундаментального характера и разнообразными приложениями в области высоких технологий. На кафедре собрана команда единомышленников, желающих заниматься как чистой математикой, так и ее практическими применениями. Наши сотрудники — это молодые и активные специалисты в области дискретной (комбинаторной) математики, теории алгоритмов и сложности вычислений, математической логики, теории вероятностей и математической статистики, комбинаторной (алгебраической) топологии, комбинаторной алгебры и комбинаторной геометрии. Многие из нас преподают в бакалавриате базовой кафедры «Анализ данных» «Яндекса», т. к. в веб-технологиях, в анализе структуры интернета и т. д. находят, в частности, применение те идеи и методы, которыми столь богата дискретная математика. Более того, многие из нас работают непосредственно в компании «Яндекс» — в отделе теоретических и прикладных исследований.

кафедра алгоритмов и технологий программирования: заведующий кафедрой - Ивченко Олег Николаевич, старший преподаватель, инженер (Учебно-методическая лаборатория инноватики). Кафедра алгоритмов и технологий программирования (АТП) является факультетской кафедрой Физтех-школы прикладной математики и информатики и осуществляет учебный процесс в

бакалавриате (по направлениям подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 03.03.01 Прикладная математика и физика, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника), а также в магистратуре (по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника) ФПМИ. Основные образовательные и научные усилия кафедры направлены на подготовку высококвалифицированных специалистов-исследователей и инженеров в области Computer Science. В рамках обучения используются новейшие образовательные технологии. Само обучение включает в себя как научную, так и индустриальную составляющую. Сотрудники кафедры АТП – в основном, молодые люди, многие из которых работают в ведущих IT-компаниях («Яндекс», Mail.ru, «Сбер», «ВТБ» и других). Кроме того, часть преподавательского состава – это молодые выпускники Физтеха, ФКН ВШЭ других ведущих вузов России. Многие преподаватели, помимо работы в индустрии, развивают вместе со студентами свои проекты. Например, систему автоматизированного тестирования приложений в экосистеме Hadoop HJudge (Ивченко Олег), систему автоматизации экспериментов в машинном обучении MLDEV (Хританков Антон) и систему визуализации структуры Java-классов Lightweight Java visualizer (Пономарёв Иван).

В бакалавриате основные усилия кафедры направлены на получение студентами базовых знаний в области промышленной разработки. На младших курсах преподаются наиболее актуальные языки программирования (Python, C++, Java), а также основы алгоритмизации и работы с базами данных. Позже студенты знакомятся с технологиями (модульное тестирование, сборка установочных пакетов) и инструментами (системы контроля версий, трекеры задач, сервисы непрерывной интеграции), без которых невозможна современная промышленная разработка.