

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.11.2023 15:05:05  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением  
Ученого совета МФТИ  
от 29 июня 2023 г.  
(протокол № 01/06/2023)

**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)  
АНАЛИЗ ДАННЫХ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ**

**Год начала обучения по образовательной программе  
2023 г.**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Анализ данных и разработка информационных систем, 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 1 545 часов.

**Язык реализации программы:** русский.

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

### **Цель программы:**

Программа нацелена на подготовку специалистов, имеющих фундаментальные знания информационных технологий, обладающих знаниями, умениями и навыками работы с программными и аппаратными средствами современной вычислительной техники, включая сетевые и интернет технологии, владеющих технологиями разработки программного обеспечения применительно к созданию систем компьютерного моделирования, автоматизации проектирования, анализа данных, машинного зрения, искусственного интеллекта, машинного обучения, нейронных сетей, виртуальной реальности, интернета вещей, квантового компьютеринга, криптовалют, пользовательского интерфейса и других компьютерных и информационно-коммуникационных технологий, нацеленных на цифровизацию предприятий и процессов научной, промышленной, образовательной, инвестиционно-финансовой и прочих сфер производственной и социально-экономической деятельности. Выпускники программы смогут работать руководителями и сотрудниками предприятий по созданию программного обеспечения, отделов информатизации наукоемких промышленных предприятий, запускать процессы и обеспечивать реализацию полного цикла цифровой трансформации предприятий и организаций различных сфер деятельности или продолжать обучение в аспирантуре. Подготовка специалистов в области анализа данных, а также разработки и сопровождения информационных систем, связанных с обработкой больших объемов 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).

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:

06.017 Руководитель разработки программного обеспечения;

06.028 Системный программист.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
06.017 Профессиональный стандарт "Руководитель разработки программного обеспечения"	В	Организация процессов разработки программного обеспечения	6	Разработка внутренних правил, методик и регламентов проведения работ	В/03.6	6
	С	Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	7	Управление инфраструктурой коллективной среды разработки	С/01.7	7
06.028 Профессиональный стандарт "Системный программист"	С	Разработка операционных систем	7	Разработка архитектуры операционной системы	С/02.7	7
	Д	Организация разработки системного программного обеспечения	7	Организация работы программистов в группе по разработке системного программного обеспечения	Д/03.7	7
	Е	Интеграция разработанного системного программного обеспечения	7	Планирование интеграции разработанного системного программного обеспечения	Е/01.7	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

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>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.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>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</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>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</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>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</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>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</p>

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики</p>	<p>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</p>

<p>ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</p>	<p>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</p>
<p>ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
<p>ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
<p>ОПК-5 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи</p>	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>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</p>

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>		
ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>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</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности</p>	Руководитель разработки программного обеспечения
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	<p>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</p> <p>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</p> <p>ПК-2.3 Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности</p>	Системный программист, Руководитель разработки программного обеспечения
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	<p>ПК-3.1 Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания</p> <p>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</p> <p>ПК-3.3 Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области информационных технологий</p>	Руководитель разработки программного обеспечения

## 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 56,67 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  $\frac{5}{6}$  недели, из которых 58  $\frac{4}{6}$  недель теоретического и практического обучения, 19  $\frac{5}{6}$  недель зачетно-экзаменационного периода, 1  $\frac{3}{6}$  недель государственной итоговой аттестации и 16  $\frac{5}{6}$  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: 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.

– к научным зарубежным и российским журналам и электронным базам данных:  
журналы Bentham Science Publishers;  
журналы Wiley Journal Database;  
журналы World Scientific Publishing Co Pte Ltd.;  
электронная версия журнала «Успехи физических наук» Автономная некоммерческая организация Редакция журнала «  
»;  
электронная версия журнала «Успехи химии» Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского;  
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;  
база данных The Cambridge Crystallographic Data Centre;  
база данных Orbit Premium edition Questel SAS;  
база данных Academic Reference China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd.;  
база данных The Cochrane Library John Wiley & Sons, Inc.

Материально-техническое обеспечение образовательной программы осуществляется на материально-технической базе МФТИ и игровой компании Ulitka. В процессе проведения учебных занятий и практик используется программное обеспечение, находящееся в открытом доступе либо предоставляемое по лицензии МФТИ или базовой кафедры; электронные и печатные литературные ресурсы, находящиеся в открытом доступе либо в библиотечных системах МФТИ и базовых организаций. Учебные аудитории оснащены необходимым оборудованием, техническими приспособлениями и программным обеспечением для проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий и практик.

#### **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 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-р физ.-мат. наук, доц. Цитовичем Иваном Ивановичем, 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.

Цитович Иван Иванович – доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры алгоритмов и технологий программирования, главный научный сотрудник ИППИ РАН.

Проекты: руководитель раздела в проекте «Разработка методов и математических моделей в теории информации и управления, получение количественных оценок их эффективности».

Публикации:

Tsitovich F., Tsitovich I. Sample space reducing for statistical decision effectiveness increasing // 6th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT). 2015. P. 501 – 506. DOI: 10.1109/ICUMT.2014.7002152.

Цитович И.И., Штохов А.Н. Групповой поллинг при независимой активности сенсоров в несинхронизированных сетях мониторинга // Информационные процессы. Т. 16, № 2. 2016. С. 237-245. <http://www.jip.ru/2016/237-245-2016.pdf>.

Tsitovich I. I., Shtokhov A. N. Specifics of Group Polling for Heterogeneous Sensor Networks //In: Proceedings of the Nineteenth International Scientific Conference Distributed Computer And Communication Networks: Control, Computation, Communications (DCCN-2016) Russia, Moscow, 21–25. November 2016. V.1. Architecture, Methods of Control, Modeling and Design of Computer Networks. M.: RUDN. P. 231-234. <http://dccn.ru/ru/node/23>.

Shtokhov A., Tsitovich I., Poryazov S. On the Method of Group Polling upon the Independent Activity of Sensors in Unsynchronized Wireless Monitoring Networks . Berlin: Springer-Verlag. Communications in Computer and Information Science. 2016. Vol. 678. P. 266-278. DOI: 10.1007/978-3-319-51917-3\_24.

Tsitovich I. On Robust Sequential Parameters Estimating // Analytical and Computational Methods in Probability Theory and its Applications. Berlin: Springer-Verlag. Lecture Notes in Computer Science. 2017. Vol. 10684. P. 509-522. DOI:10.1007/978-3-319-71504-9\_42 ISBN: 978-3319715032.

Tsitovich I. On Robust Sequential Parameters Estimating // Analytical and Computational Methods in Probability Theory and its Applications. M. RUDN. 2017. P. 85-89.

Poverennaya I.V., Gorev D.D., Astakhova T.V., Tsitovich I.I., Yakovlev V.V., Roytberg M.A. Intron sliding and length variability of genes enriched of phase 1 long introns // Mathematical Biology and Bioinformatics. 2017. Volume 12, Issue 2. Pages 302-316. DOI: 10.17537/2017.12.302. Scopus – 0.12.

Цитович И.И. К задаче последовательной проверки гипотез // Информационные процессы. Т. 18, № 4. 2018. С. 335-365. <http://www.jip.ru/2018/335-365-2018.pdf>.

Tsitovich I. Group Polling Method Upon the Independent Activity of Sensors in Unsynchronized Wireless Monitoring Networks // Distributed Computer and Communication Networks. 22nd International Conference, DCCN 2019, Moscow, Russia, September 23–27, 2019, Revised Selected Papers /Editors: Vishnevskiy, Vladimir M., Samouylov, Konstantin E., Kozyrev, Dmitry V. (Eds.) / Berlin: Springer-Verlag. Communications in Computer and Information Science. 2019. Vol. 1141. P. 436-448. DOI: 10.1007/978-3-030-36625-4\_35.

Цитович И.И. Численное исследование асимптотически оптимального метода последовательной проверки гипотез // Информационные процессы. Т. 19, № 4. 2019. С. 433–441. <http://www.jip.ru/2019/433-441-2019.pdf>.

Tsitovich I. Two Ways of Group Polling Method Application for Sensors Detecting in Unsynchronized Structured // Distributed Computer and Communication Networks: Control, Computation, Communications 23rd International Conference, DCCN 2020, Moscow, Russia, September 14-18, 2020, Revised Selected Papers /Editors: Vishnevskiy, Vladimir M., Samouylov, Konstantin E., Kozyrev, Dmitry V. (Eds.) / Berlin: Springer-Verlag. Communications in Computer and Information Science. 2020. Vol. 1337. P. 286-298. DOI: 10.1007/978-3-030-66242-4\_23.

Tsitovich I. On Robust Sequential 2D-Parameter Estimating // The 5th international conference on stochastic methods (icsm-5). Proceedings of the international scientific conference Russia, Moscow, November 23–27, 2020/ Editors: D.V. Kozyrev / M.: Peoples' Friendship University of Russia. 2020. P. 209-213. ISBN 978-5-209-10386-8 [http://www.intconfstochmet.ru/assets/ICSM-5\\_RSCI\\_volume\\_web.pdf](http://www.intconfstochmet.ru/assets/ICSM-5_RSCI_volume_web.pdf).

Tsitovich I. Group Polling Method for Sensors Detecting in Unsynchronized Structured Wireless Monitoring Networks // Distributed Computer and Communication Networks: Control, Computation, Communications 23rd International Conference (DCCN 2020) /Editors: Vishnevskiy, Vladimir M., Samouylov, Konstantin E. (Eds.) M.: ИПУ. 2020. P. 315-322. ISBN 978-5-91450-248-2 [https://dccn.ru/downloads/DCCN-2020\\_Proceedings.pdf](https://dccn.ru/downloads/DCCN-2020_Proceedings.pdf).

Участие в международных конференциях:

6th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT). 2015.

Analytical and Computational Methods in Probability Theory and its Applications. 2017.

Distributed Computer and Communication Networks. 2016, 2019, 2020.

The 5th international conference on stochastic methods (icsm-5). 2020.

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

центр обучения проектированию и разработке игр: директор центра – Кулашова Ан Владимировна, директор. Программа рассчитана на получение теоретических и прикладных знаний в области разработки игр, необходимых для решения профессиональных задач. Вести занятия будут как преподаватели из МФТИ, так и специалисты из студий-партнёров. Партнёры программы: Ulitka, Universal University, CrazyPanda, Vintersaga и другие. Среди дисциплин — разработка игровых движков, геймдизайн, программирование графики и анимации, продюсирование игр, продвинутая математика и многие другие. Магистерская программа «Технологии программирования игр» будет запущена при поддержке разработчика и издателя игр компании Ulitka, которая предоставит экспертизу, возможности стажировок для студентов в крупных компаниях по разработке игр и бесплатные места. Программа ориентирована на подготовку программистов для создания клиентских игр: учащиеся погрузятся во все аспекты разработки и смогут сформировать полноценное портфолио в процессе обучения. Магистерская программа «Современный геймдизайн» будет реализована при поддержке образовательного партнера Scream School для тех, кто хочет научиться проектировать игры и стать специалистом по геймдизайну широкого профиля. Обучиться этому направлению могут люди с любым дипломом бакалавра без специализированной подготовки и с портфолио игровых проектов (желательно). Студенты научатся проектировать игровую механику и интерфейсы, познакомятся с игровой индустрией, освоят анализ данных и основы психологии в играх. Обучение осуществляется только на контрактной основе.

Базовые организации:

ООО «Улитка». Студия «Улитка» занимается созданием арта, 3D-моделей и программных решений для крупнейших международных издателей компьютерных и видеоигр для всех платформ. Компания также самостоятельно разрабатывает и выпускает игры.

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, приложения 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: заместитель заведующего кафедрой – Ивченко Олег Николаевич, и.о. зам. заведующего кафедрой. 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 другие). Кроме того, часть преподавательского состава – это молодые выпускники Физтеха, ФКН ВШЭ др. ведущих вузов России. Многие преподаватели, помимо работы в индустрии, также развивают вместе со студентами свои проекты. Например, систему автоматизированного тестирования приложений в экосистеме Nadoop NJudge (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.

С 2014 года кафедра АТП является выпускающей кафедрой по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», а с 2018 года – по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Начиная с 2014 года кафедра выпустила больше 30 студентов, из которых 5 продолжают обучение в аспирантуре.

В рамках магистерской программы кафедра читает такие курсы: «Технологии программирования и операционные системы», «Хранение и обработка больших объемов данных», «Алгоритмы биоинформатики», «Анализ изображений», «Структурный анализ и визуализация сетей», «История и методология информатики и вычислительной техники», «Автоматическая обработка естественного языка», «Технологии разработки на языке Java», «Машинное обучение на больших объемах данных», «Архитектура компьютерных сетей», «Алгоритмы на дискретных структурах данных, 1 семестр»,

«Применение Python в статистическом анализе данных», «Автоматизация программирования», «Разработка Веб-приложений».

Помимо профильных дисциплин, кафедра организует научно-исследовательский семинар, на котором каждый магистрант обязан сделать хотя бы 1 доклад в семестре, что позволяет гарантировать успешную защиту ВКР в конце обучения. На семинар приглашаются эксперты ведущих IT-компаний, где они обсуждают ВКР вместе со студентами, а также сами выступают с докладами и проводят мастер-классы.

кафедра машинного обучения и цифровой гуманитаристики: заведующий кафедрой – д-р физ.-ма . наук Воронцов Константин Вячеславович, ведущий научный сотрудник-заведующий лабораторией. Деятельность кафедры основана на комплексном развитии искусственного интеллекта и направлена на достижение МФТИ лидирующих позиций на глобальном рынке технологий искусственного интеллекта. Уникальные научные и образовательные ресурсы кафедры в области технологий искусственного интеллекта, современная инфраструктура и партнерство с ведущими российскими и зарубежными компаниями открывают большие возможности для выполнения проектов мирового уровня, а также реализации профессионального потенциала специалистов высокого класса.