


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 20.01.2022 11:40:18
Уникальный программный ключ:
1a323b7b5f4d396b27b33b5facf7dd71194562c4

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор МФТИ

 Н. Н. Кудрявцев

«19» апреля 2021 г.

ОТЧЕТ

о самообследовании

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»

Москва, 2021

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Общие сведения об образовательной организации	5
2. Образовательная деятельность	7
3. Научно-исследовательская деятельность	19
4. Международная деятельность.....	39
5. Внеучебная деятельность	44
6. Материально-техническое обеспечение	47
Показатели деятельности образовательной организации высшего образования, подлежащей самообследованию	58

ВВЕДЕНИЕ

Данный отчет содержит основные результаты самообследования МФТИ, проведенного в 2021 году.

Предшествующий год для стал очередной ступенькой на пути к трансформации университета в научно-образовательный центр мирового уровня. МФТИ снова стал лидером по качеству приема среди абитуриентов бакалавриата и специалитета, поступивших на бюджет, установив рекорд среднего балла ЕГЭ среди российских вузов; занял 1 место в рейтинге Superjob по уровню зарплат выпускников, работающих в сфере IT; стал вторым в итоговом рейтинге РА «Эксперт», сохранив свою прошлогоднюю позицию; в сводном рейтинге «Интерфакса» Физтех набрал 961 балл и как и в прошлом году занял третье место; МФТИ вошел в тройку лучших вузов России по версии Forbes; Физтех вошел в список 50 лучших университетов мира по физическим наукам и в сотню лучших по компьютерным; в общем рейтинге THE мы занимаем второе место среди российских университетов; ученые и сотрудники МФТИ получили ряд престижных наград международного уровня, премии Президента РФ и Правительства РФ и др.

Центр фотоники и двумерных материалов получил мегагрант Правительства РФ. Подписан меморандум об участии МФТИ в эксперименте ALICE на Большом адронном коллайдере. Успешно завершён первый этап совместного проекта «Интеграл-Д» — первого программного комплекса для проектирования многоспутниковых космических систем. Завершён проект «НейроИнтеллект iPavlov», и это большой шаг для всего разговорного искусственного интеллекта. Продолжается развитие крупного проекта в Арктике — первой в мире безуглеродной станции Снежинка — уникальной платформы для международных исследований по проблемам экологии. В 2021 году Институт арктических технологий приступит к ее строительству.

Совокупный бюджет НИОКР вуза в 2020 году достиг 4 миллиардов рублей.

Традиционно большое внимание уделялось работе с одаренными школьниками. В 2020 году преподаватели МФТИ тренировали несколько российских сборных, которые принесли России почетные места на олимпиаде IOI, международном турнире физиков, Nordic-Baltic Physics Olympiad, Европейской физической олимпиаде, IOAA и других. Особое место заняла Международная распределенная физическая олимпиада (IDPhO), которую впервые организовывала Россия. Наш вуз взял на себя не только вопросы общей организации, но и разработку заданий, международную логистику сложного экспериментального тура. Задача была непростая, но мы с ней успешно справились. В олимпиаде принимали участие более 200 школьников и студентов из 45 стран мира. Российская команда, состоящая из первокурсников МФТИ, одержала блестящую победу и взяла пять золотых медалей.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров» в 2020 году была продолжена работа по выполнению Плана мероприятий по реализации Программы повышения конкурентоспособности МФТИ среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Благодаря участию в Проекте «5-100» Физтех является

одним из лидеров в России по публикационной активности, объему НИОКР и качеству образования. За пять лет было открыто 82 научных лаборатории, в том числе с 19 институтами РАН.

В 2020 году велось строительство лабораторного корпуса и двух общежитий, одно из которых находится на финальном этапе.

1. Общие сведения об образовательной организации

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

Адрес института: 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9

Юридический адрес: 117303, г. Москва, ул. Керченская, д. 1 «А», корп. 1

Учредителем МФТИ от имени Российской Федерации выступает Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Ректор МФТИ назначается на должность и освобождается от должности Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 апреля 2020 г. № 20-02-02/91 временно исполняющим обязанности ректора МФТИ сроком на 1 год утвержден Кудрявцев Николай Николаевич.

Устав МФТИ утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 апреля 2016 года № 417, изменения к Уставу утверждены приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 декабря 2018 года № 1385.

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 2816 выдана МФТИ Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки 11 апреля 2019 года.

Свидетельство о государственной аккредитации № 3123 выдано МФТИ Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки 17 мая 2019 года, срок действия до 26 июня 2021 года.

Миссия МФТИ заключается в развитии человеческого капитала как фактора, определяющего успех стран и регионов в XXI веке, путем создания на базе МФТИ научно-образовательного центра мирового класса по разработке и внедрению технических инноваций на основе передовых достижений в области естественных наук с целью подготовки ведущих исследователей.

Стратегической целью МФТИ является создание инновационного научно-технологического центра мирового уровня, включающего МФТИ с системой базовых организаций, сеть созданных институтов поискового и технологического направлений, проводящих фронтальные исследования и разработки по приоритетным научно-технологическим направлениям, инжиниринговый и инновационный пояс для коммерциализации разработок, студенческий кампус.

Ожидаемые результаты. Согласно стратегии развития, «Физтех 2024» - ведущий технический университет России, успешно конкурирующий с мировыми лидерами по своим приоритетным направлениям, таким как прикладная физика, математика и цифровые технологии, системный инжиниринг, входящий в топ-100 общего рейтинга ТНЕ и в топ 25-100 шести предметных областей, центр подготовки кадров высочайшей квалификации для науки, высокотехнологической промышленности и бизнеса.

На глобальном рынке образовательных услуг, исследований и разработок МФТИ должен стать местом обучения наиболее талантливых выпускников школ России - и зарубеж-

ных стран по программам, конкурентоспособным по отношению к ведущим мировым университетам, а также международным лидером исследований и разработок по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации.

В МФТИ действует система коллегиального управления, обеспечивающая принципы академического самоуправления и вовлечение в работу университета представителей базовых организаций.

Органами управления МФТИ являются:

Наблюдательный совет;

Конференция научно-педагогических работников, представителей других категорий работников и обучающихся;

Ученый совет МФТИ;

ректор;

иные органы.

Управление университетом также обеспечивается работой широкой сети представительных, экспертных органов и органов самоуправления, созданных в МФТИ. К ним относятся:

Международный совет;

Экспертный совет;

Научно-технический совет;

Учебно-методический совет;

Ученые советы физтех-школ и факультетов;

Молодежный комитет института;

иные органы.

В работе данных органов принимают участие как представители МФТИ, так и внешние – российские и зарубежные – эксперты. Основными органами, обеспечивающими внешнюю экспертизу работы университета в целом, являются Наблюдательный и Международный советы.

Другие коллегиальные органы управления, часть из которых выполняет функции экспертизы и включает внешних представителей (в частности, Экспертный совет), а часть обеспечивает академическое самоуправление, поддерживают развитие отдельных направлений деятельности университета.

Реализацию принципов академического самоуправления и организацию внутри университетских конкурсных процедур также обеспечивают комиссии университета, сформированные по разным направлениям деятельности.

Решение стратегических задач университета осуществляется на основе проектного управления. Централизованная модель управления позволяет концентрировать ресурсы на задачах развития.

В 2020 году МФТИ был ранжирован ведущими международными и национальными рейтинговыми агентствами:

– THE Emerging Economies University Ranking – 11 место;

– QS University Rankings: EECA – 9 место;

– THE University Ranking – 201-250 место;

– QS University Ranking – 281 место;

– U. S. News & World Report's Rankings – 385 место;

- Academic Ranking of World Universities – 401-500 место в мире;
- Три миссии университета – 46 место;
- ВШЭ «Качество бюджетного приема в вузы» – 1 место;
- ВШЭ «Качество платного приема в вузы» – 1 место;
- Эксперт РА «Рейтинг вузов России» – 2 место;
- Интерфакс «Национальный рейтинг университетов» – 3 место.

2. Образовательная деятельность

Основной задачей развития образовательной деятельности является актуализация образовательных программ с учетом изменяющейся мировой научной повестки и конъюнктуры на рынке труда. При ее решении МФТИ опирается на такие свои преимущества, как разветвленная сеть образовательных и академических партнеров, высокий уровень преподавательского состава, активное сообщество выпускников, развитие собственных лабораторий, способных как сформулировать заказ на содержание образовательных программ, так и обеспечить обновление преподавательских кадров, а также высокий уровень подготовки студентов.

Реализация проектов по целевой финансовой поддержке молодых преподавателей позволяет решать задачу привлечения молодых НПР к ведению новых фундаментальных и специализированных курсов и к руководству НИР студентов и аспирантов.

Как известно, 2020 год ознаменовался массовым переходом на дистанционный и смешанный форматы обучения. Реализовать это удалось за счет усилий преподавателей и сотрудников по организации видеоконференций. В результате этого картинка, предлагаемая студентам и аспирантам вместо очных занятий, была максимально приближена к реальной.

Образовательный процесс был организован эффективно, что демонстрируют и результаты сессий. Проблемным стало отсутствие возможности проведения практико-ориентированных занятий в дистанционном формате. Но если качество обучения по прикладным и естественнонаучным предметам стало немного ниже, оно не упало существенно. Это стало возможно благодаря и преподавателям, и заведующим кафедрами, и студентам.

Осенью был реализован смешанный формат обучения, направленный на снижение вероятности массового заражения студентов. Основных точек было две — лекции и просто массовые скопления людей в корпусах. Были организованы специальные полностью дистанционные лекционные дни, что позволило в 2–3 раза уменьшить количество людей в корпусах. Около 10% студентов вообще не приехало на кампусы из-за особых обстоятельств, большая часть из них — иностранные граждане. В целом это позволило обеспечить достаточную разреженность на занятиях.

С точки зрения методической работы Физтех был готов к 2020 году: практика записи онлайн-лекций и заданий на платформе была введена давно. К моменту наступления пандемии около 100 преподавателей были подготовлены и ознакомлены с оборудованием. В целом заслуга преподавательского состава состоит в том, что сотрудники смогли быстро перестроиться в новых условиях, сформировать новые подходы, а также по-новому адаптировать традиционные методы. Например, были перестроены лабораторные практикумы

на кафедре общей физики — они организовывались не в две, а в три смены, и это автоматически позволило сделать занятия более разреженными.

2020 год показал, что полностью очный процесс сложно заменить на дистанционный, но добавление онлайн-материалов делает его более эффективным. Таким образом идет подготовительная работа к новому семестру. А учитывая, что многие материалы выкладываются в открытом доступе, это позволяет и студентам других вузов слушать лекции преподавателей Физтеха.

Кроме того, такие инструменты, как онлайн-тестирование будут использоваться и на очной форме обучения для проверки усвоения материала.

Средний балл среди зачисленных в 2020 году на бюджетные места 1 курса бакалавриата и специалитета МФТИ в расчете на один предмет вырос на 0,3 по сравнению с 2019 годом и составил 97,6 (в метрике ЕГЭ). МФТИ третий год подряд возглавляет рейтинг «25 лидеров по качеству приема среди российских университетов».

2020 год стал рекордным по количеству олимпиадников. К нам поступило 148 призеров Всероссийской олимпиады и 26 победителей международных олимпиад.

В 2020 году по итогам приемной кампании в институт зачислено 18 человек из числа членов национальных сборных команд России: 1 – по математике, 5 – по физике, 10 – по астрономии и астрофизике (IAO, IOAA), 3 – из состава юниорской сборной (IJSO). Некоторые участвовали в нескольких олимпиадах (разные дисциплины и года участия), в результате на 18 человек пришлось 28 наград по итогам участия в олимпиадах. Что касается членов сборных иных стран, в 2020 году было зачислено 12 членов сборных Украины, Армении, Беларуси.

Относительно приема прошлого года количество зачисленных иностранных студентов увеличилось на 22,7%; количество зачисленных иностранцев в магистратуру увеличилось на 90,9%.

Количество зачисленных студентов для обучения на платной основе увеличилось на 19,8% по сравнению с прошлым годом.

В 2020 году в МФТИ зачислено 2832 чел.: на обучение по программам бакалавриата принято 1386 чел., в том числе 1086 чел. на обучение за счет средств федерального бюджета; на обучение по программам магистратуры принято 1155 чел., в том числе 955 чел. на обучение за счет средств федерального бюджета; на обучение по программам специалитета принято 12 чел., в том числе 10 чел. на обучение за счет средств федерального бюджета; на обучение по программам аспирантуры принято 279 чел., в том числе 252 чел. на обучение за счет средств федерального бюджета.

Число обучающихся в 2020 году составило 8033 чел., в том числе 4916 чел. – обучающихся по программам бакалавриата, 61 чел. – по программе специалитета, 2201 чел. – по программам магистратуры, 855 чел. – по программам аспирантуры (очная форма обучения).

В 2020 году в МФТИ велась подготовка по 16 укрупненным группам специальностей и направлений подготовки в рамках 113 образовательных программ, в том числе по 47 про-

граммам бакалавриата, 46 программам магистратуры и специалитета, 20 программам аспирантуры. Все реализуемые образовательные программы имеют государственную аккредитацию до 26.06.2021 г.

В рамках образовательного процесса применяется подход, при котором часть образовательных программ разрабатывается штатными преподавателями института, а программы специальных предметов на базовых кафедрах разрабатываются сотрудниками кафедр, являющимися также сотрудниками организаций, связанных с данной базовой кафедрой. Таким образом, значительная часть образовательных программ разработана при тесном взаимодействии с организациями – партнерами МФТИ.

В 2020 году был открыт ряд новых образовательных программ высшего образования:

1) программы бакалавриата:

– «Синхротронные и нейтронные методы исследований» по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, реализуется в партнерстве с НИЦ «Курчатовский институт»;

– «Техническая физика космических летательных аппаратов» по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, реализуется в партнерстве с ЦНИИ-Маш;

– «Computer Science/Информатика» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника;

– «Компьютерное моделирование» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, реализуется в партнерстве с ФГУП Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского, ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина», АО «Концерн воздушно-космической обороны "Алмаз-Антей"»;

2) программы магистратуры:

– в рамках программы «Advanced Methods of Modern Combinatorics/Продвинутые методы современной комбинаторики» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика открыта специализация «Modern State of Artificial Intelligence/Современные методы искусственного интеллекта», реализуется на английском языке;

– «Современная механика и робототехника» по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика;

– «Технологическое лидерство» по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика, реализуется в партнерстве с АНО ВО «МБИ имени Анатолия Собчака»;

– в рамках программы «Авиационные технологии» по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика открыта специализация «Баллистика, аэродинамика и процессы управления летательных аппаратов»;

– в рамках программы «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика открыты специализации «Цифровые технологии в бизнесе» (в партнерстве с Московской школой управления СКОЛКОВО), «Индустриальная биоинформатика» (в партнерстве с Napoleon IT);

– в рамках программы «Общая и прикладная физика» по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика открыты специализации «Молекулярная биофизика и структурная биология», «Физика сверхпроводимости и квантовых материалов», «Теоретическая и математическая физика», «Теория фундаментальных взаимодействий и квантовая гравитация», «Математическое моделирование прикладных задач управления образованием на основе анализа больших данных»;

– в рамках программы «Цифровая инженерия, информационные технологии и дискретная математика» по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика открыта специализация «Методы современной математики», реализуется в партнерстве с ФГБУН Математический институт им. В.А. Стеклова РАН;

– «Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, реализуется в партнерстве с ФГАНУ Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти;

– в рамках программы «Анализ данных и разработка информационных систем» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника открыта специализация «Информационные технологии в авиации», реализуется в партнерстве ЗАО «Группа компаний С7»;

– в рамках программы «Математические методы и информационные технологии» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника открыта специализация «Вычислительные методы и интеллектуальные системы управления», реализуется в партнерстве с ФГУП Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского, ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина», АО «Концерн воздушно-космической обороны "Алмаз-Антей"»;

– «Medical Biotechnology/Медицинская биотехнология» по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология реализуется в партнерстве Центром высокоточного редактирования и генетических технологий для биомедицины ИМБ РАН;

3) программы аспирантуры:

– в рамках направлений подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре реализуются пять новых научных специальностей: 25.00.35 Геоинформатика, 03.01.01 Радиобиология, 01.01.04 Геометрия и топология, 02.00.05 Электрохимия, 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

В 2020-2021 учебном году осуществлялось обучение по 24 программам, реализуемым на английском языке: шести программам бакалавриата, в том числе совместной образовательной программе с Harbour.Space University (Барселона, Испания), девяти программам магистратуры и девяти программам аспирантуры.

Для дальнейшей диверсификации образовательных программ институтом в 2020 году проведено лицензирование образовательной деятельности по направлениям подготовки: 11.03.04 и 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника, 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 12.03.04 и 12.04.04 – Биотехнические системы и технологии, 38.04.05 – Бизнес-информатика.

Ряд образовательных программ МФТИ осуществляет в партнерстве с российскими и зарубежными университетами, среди которых Harbour.Space University (Испания), École

Polytechnique (Франция), Ассоциация Университетов Гренобля (Université Grenoble Alpes) (Франция), Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Сколковский институт науки и технологий, МИСиС, МИФИ, АО «РОСНАНО», МБИ имени Анатолия Собчака, Московской Школой Управления «СКОЛКОВО» и др.

МФТИ осуществляет целевую подготовку кадров для ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса: ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина» (ПАО «НПО «Алмаз»), АО «Концерн воздушно-космической обороны "Алмаз-Антей"» (АО «Концерн ВКО "Алмаз-Антей"»), ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», АО «Российские космические системы», ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», АО «Корпорация "Комета"», АО НИИ «Полнос» им. М.Ф. Стельмаха, ПАО «Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С. П. Королева» (ПАО «РКК "Энергия" им. С. П. Королева»), ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского» (ФГУП «ЦАГИ»), АО «Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники» (АО «НИЦЭВТ»), АО «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения» (АО «НПК «СПП»), АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон», ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» (ФГУП «ГосНИИАС»), АО «ПКК Миландр», ФГУП «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП РФЯЦ ВНИИЭФ), АО «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (АО «ЦНИИМАШ»), АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева, АО «Концерн «Созвездие», АО «ЛИИ им. М. М. Громова», АО «НПО «Орион», АО «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения», АО «Московский научно-исследовательский институт "АГАТ"», АО «НПП "Исток" им. Шокина, АО «МЦСТ», ФГУП «ВНИИА», ФГУП «НПП «Гамма»; научных организаций: ФГБУ «Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН» (ФГБУ ИСП РАН), ФМБА России, НИЦ «Курчатовский институт», Росздравнадзор, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ИБХ РАН, ИДГ РАН, ИО РАН, ИОГен РАН, ЦТП ФХФ РАН, ФИЦ ЯНЦ СО РАН и др. По договорам целевой подготовки в 2020 году обучалось 337 студентов, 52 аспиранта, в том числе принято в отчетном году – 97 студентов, 34 аспиранта.

Университет обеспечивает каждого обучающегося информационно-справочной, учебной и учебно-методической литературой, учебными пособиями, научной литературой и периодическими изданиями, необходимыми для осуществления образовательного процесса по всем дисциплинам образовательных программ в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов.

Информационно-библиографическое и библиотечное обслуживание студентов, аспирантов, научных работников, преподавателей осуществляет научно-техническая библиотека, фонд которой составляет 831 317 экземпляров, в том числе: научной литературы - 299 141 экземпляр, учебной - 464 206 экземпляра, художественной - 66 467 экземпляров.

Широкий спектр исследований, особенности научного подхода к процессу обучения и проведению научно-исследовательских работ – все это требует доступа к различным по

тематике и направлениям электронным ресурсам и одинаково необходимо как для профессорско-преподавательского состава, так и для студентов.

В 2020 г. библиотека продолжает организацию доступа к полнотекстовым электронным информационным ресурсам: «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» для обеспечения студентов и профессорско-преподавательского состава основной (учебной) и дополнительной литературой в электронном виде.

В рамках Национальной подписки, осуществленной при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, МФТИ был предоставлен доступ к электронным ресурсам – международным научным журналам и электронным базам данных, среди которых Web of Science Core Collection – авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных; Scopus – крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных и др.

Качество подготовки выпускников подтверждается результатами государственной итоговой аттестации. В 2020 году выпуск по программам магистратуры составил 814 чел., из них 318 чел. (39,1 %) получили диплом с отличием, выпуск по программам бакалавриата составил 874 чел., из них 166 чел. (19,0 %) получили диплом с отличием. 212 выпускников магистратуры (26,0 %) продолжили обучение в аспирантуре МФТИ. Выпуск аспирантов в 2020 году составил 167 чел. (67,3 % от числа принятых на первый курс), из них 80 чел. (47,9 %) окончили аспирантуру с защитой диссертации.

подавляющее большинство выпускников МФТИ трудоустраиваются на базовые предприятия и научные организации. Как правило, выпускники выполняют новые исследования и разработки и в течение 3-5 лет после окончания МФТИ достигают должности ведущего разработчика или заведующего лабораторией.

В 2020 году в университете действовало 110 базовых кафедр, в том числе открыта новая базовая кафедра – кафедра промышленного анализа данных в ритейле при ООО «Корпоративный центр ИКС 5».

Увеличивается востребованность аспирантуры МФТИ, в том числе ее международная конкурентоспособность. Иностраный контингент аспирантов ежегодно растет и в 2020 г. составил 19 % от общего числа обучающихся по основным образовательным программам в аспирантуре МФТИ, причем иностранные аспиранты представляли 29 стран как ближнего, так и дальнего зарубежья.

48 аспирантов Физтеха стали победителями конкурса РФФИ на лучшие проекты фундаментальных научных исследований молодых ученых, обучающихся в аспирантуре. Эксперты РФФИ поддержали более 90 % поданных заявок от МФТИ. Победителем конкурса стал каждый четвертый аспирант второго года обучения.

Благодаря сочетанию мер по развитию аспирантуры и системы присуждения собственных ученых степеней МФТИ в 2020 г. доля защит диссертаций в срок составила 48%

от выпуска аспирантов, при этом 64 % выпускников 2020 г. защитили диссертации в диссертационных советах МФТИ. В 2020 г. выпуск граждан иностранных государств с защитой кандидатской диссертации в срок составил 53 %.

В 2020 году в связи с введением ограничительных мер в целях недопущения распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 значительное развитие получило применение в учебном процессе дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Для обеспечения учебного процесса в МФТИ с применением электронного обучения и ДОТ в институте действуют студии самозаписи, предназначенные для записи учебного видео, проведения трансляций в сервисы потокового вещания в режиме реального времени; осуществляется проведение дистанционных занятий с использованием программ видеоконференций, вебинарных систем, установок сети вещания с телеприсутствием преподавателя. Для обеспечения дистанционных занятий аудитории оборудованы установками для съемки и трансляции занятий, проведения вебинаров, консультаций.

Содержание образовательных программ, в том числе доля контактной работы обучающихся с преподавателем, при переходе на дистанционный режим обучения не изменились.

В 2020 году сняты 19 онлайн-курсов для публикации на международных и российских интернет-порталах: lms.mipt.ru, openedu.ru, coursera.org. На Национальной платформе открытого образования запущены четыре новых курса: «Меры и средства защиты информации от несанкционированного доступа», «Физическая оптика», «Сложность вычислений», «Геоинформационные системы».

В рамках гранта на разработку передовых образовательных программ высшего образования и их тиражирование МФТИ принял участие в разработке четырех образовательных программ для региональных университетов:

– программа бакалавриата «Физика лазерных и спектральных технологий», совместно с Воронежским государственным университетом. Программа реализуется ВГУ с 1 сентября 2020 года, а также была тиражирована в Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова;

– программа магистратуры «Системы и технологии комплексного мониторинга природных, техногенных и физических сред», совместно с Марийским государственным университетом. Программа и отдельные дисциплины программы были тиражированы МарГУ в Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева;

– программа магистратуры «Защита информации в информационных системах персональных данных, государственных информационных системах и значимых объектах критической информационной инфраструктуры», совместно с Уральским федеральным университетом имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. УрФУ тиражировал отдельные дисциплины программы в Курганский государственный университет. Реализация программы запланирована с 1 сентября 2021 года;

– программа магистратуры «Компьютерная математика: теория и приложения», совместно с Южным федеральным университетом. Набор на программу стартует с 2021 года.

Особенностью перечисленных программ является наличие ряда онлайн-курсов, размещенных на отечественных и международных образовательных онлайн-платформах (open.edu, coursera.org и др.).

Численность профессорско-преподавательского состава в 2020 году составила 1469 чел., в том числе 360 штатных сотрудника, 1109 совместителей. Среди преподавателей более 72 % кандидатов и докторов наук, ученые степени имеют более 86 % преподавателей базовых кафедр. Средний возраст преподавателей МФТИ в 2020 году составил 50 лет.

В МФТИ реализуются программы дополнительного профессионального образования по следующим направлениям: профессиональная переподготовка специалистов для ведения нового вида профессиональной деятельности; повышение квалификации специалистов; повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и сотрудников МФТИ; дополнительные общеобразовательные программы для детей и взрослых; программы в области охраны труда и пожарной безопасности. В 2020 году было разработано 127 новых дополнительных профессиональных программ и программ переподготовки, реализовано 29 программ повышения квалификации и 7 программ профессиональной переподготовки. Количество прошедших обучение в 2020 году по дополнительным программам составило 5 824 человека.

В 2020 году пандемия коронавируса оказала влияние на многие отрасли экономики, в том числе и на сферу дополнительного профессионального образования. Воздействие карантина как внешнего фактора потребовало тщательного пересмотра подхода к системе обучения по программам ДПО. Обучение с использованием дистанционных образовательных технологий в настоящее время может рассматриваться как инновационная форма обучения, которая позволяет получать знания через интернет под контролем преподавателя. В ЦДПО под дистанционным обучением понимают образовательную систему, построенную с применением компьютерных телекоммуникаций и использованием современных информационных и педагогических технологий.

Данная система развернута в системе управления курсами ЦДПО (<https://cdpo.mipt.ru/>).

Технологическая реализация системы дистанционного обучения:

- Создание личного кабинета преподавателя и слушателя на веб-странице управления курсами (СДО);
- Проведение онлайн лекций и вебинаров в СДО;
- Контроль успеваемости в СДО.

В ЦДПО развернуты и поддерживаются услуги по методическому сопровождению разработок и утверждению программ ДПО и ДО, заключению договоров на обучение автоматически создаваемых через СДО, администрированию курсов, оформлению и выдаче документов строгой отчетности с последующей загрузкой в ФИС ФРДО. В 2020 году силами ЦДПО в ФИС ФРДО загружен архив выданных документов строгой отчетности, начиная с 2013 года.

Несмотря на внешние условия, ЦДПО совместно с кафедрой радиоэлектроники и прикладной информатики удалось провести очное обучение сотрудников АО КБП Тула. Курс по программе SolidWorks идет уже 5 лет, с ежегодным увеличением оборота. За эти годы оборот в части обучения сотрудников составил более 40 млн рублей. В 2020 году удалось заключить второй договор на расширенную программу по которому в дополнение к оплате, АО КБП поставляет еще и высокопроизводительные компьютеры для работы со

сложными проектами. Общая сумма за год порядка 18 млн рублей. Помимо очевидной выгоды, данный курс существенно помогает нам в привлечении дорогостоящих работ по НИОКР.

Сотрудники предприятия довольны курсом, дают положительную обратную связь руководству, довольны преподавателями и кураторами, их высоким уровнем компетенций.

Флагманом в области оказания услуг по программам ДПО является Физтех-школа ПМИ. Школой разработаны 17 программ, обучены 346 слушателей приблизительно на 5 млн. рублей.

Традиционно в МФТИ большое внимание уделяется повышению квалификации учителей школ. В целях исполнения Соглашения о предоставлении гранта федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» от 06 декабря 2019 г. № 287 совместно с ЦРИТО утверждены и реализованы 5 программ дополнительного профессионального образования в области методики преподавания информатики в школах Москвы.

Силами кафедр общей физики, высшей математики обучено 1481 слушатель, инновационной педагогики – 458 слушателей, и ЦРИТО – 136 слушателей. Всего 2075 учителей школ прошли обучение с использованием дистанционных образовательных технологии по 13 программам ДПО.

В 2020 году ЦДПО активно сотрудничало с подразделениями МФТИ:

- в рамках сотрудничества кафедр общей физики и высшей математики были организованы и проведены мероприятия по интенсивной подготовке 50 студентов педагогических вузов Московской области (ГГГУ, ГСГУ, МГОУ);
- в рамках сотрудничества с ЦРЭДО проведено обучение 135 слушателей по 5 массовым открытым онлайн курсам;
- в рамках сотрудничества с ЦРЭДО и кафедр и лабораторий МФТИ проведено обучение 42 ППС из 4 вузов (ВГУ, УрФУ, ЮФУ, МарГУ) для выполнения условия конкурса «Разработка и реализация образовательной программы высшего образования с привлечением научно-педагогических работников из университетов, входящих в топ-200 предметных глобальных рейтингов»;
- в рамках сотрудничества с ОКБ САПР продолжено обучение в области информационной безопасности. Все программы в данной области согласованы с ФСТЭК России;
- в рамках сотрудничества с центром геномных технологий и биоинформатики, лабораторий молекулярной генетики и прикладных кибернетических систем с целью популяризации «Системы Физтеха» среди одаренных школьников, проведено обучение около 150 школьников по дополнительным общеобразовательным программам.

Также в прошедшем году 1839 сотрудников и ППС МФТИ повысили квалификацию через ЦДПО, из них рекордное количество (1140 человек) прошли обучения в области ИКТ.

В 2020 году продолжилась поддержка проекта «Наука в регионы», созданного для поддержки талантливых школьников и широкого просвещения по естественнонаучным

предметам. Традиционно ребята посещают Физтех в Долгопрудном, где для них организовываются специальные занятия, но в этом году лекции проходили дистанционно. Кроме того, были созданы специальные сборники задач для участников проекта, а совместно с Заочной физико-технической школой были организованы курсы повышения квалификации для учителей. Также с 20 школами были заключены партнерские соглашения, в рамках которых, помимо школьников, обучение могут получать и учителя, например, в форме методической поддержки.

В 2020 году сетевая олимпиадная школа «Физтех — регионам» стала работать в постпилотном формате. За это время число школьников, участвующих в подготовке к олимпиадам по физике, по сравнению с прошлым годом, увеличилось с 400 до 2653 человек.

Стоит отметить, что создание сетевой олимпиадной школы востребовано как обучающимися, так и учителями. В 2020 году были организованы платные онлайн-курсы повышения квалификации по теме «Углубленная и олимпиадная подготовка школьников по физике» для 90 учителей физики из региональных центров — участников проекта «Физтех — регионам».

Выбранный формат также позволил частично профинансировать запись контента по олимпиадной физике для одиннадцатиклассников. Кроме того, обеспечен доступ к учебным материалам на сайте проекта osor.mipt.ru, а также ведется регулярное методическое сопровождение учителей и школьников преподавателями МФТИ.

В 2020 году к работе привлечено 29 преподавателей МФТИ, создан методический совет проекта, являющийся экспертным инструментом в записи контента, а количество зарегистрировавшихся на олимпиаду «Физтех» участников возросло с 400 до 1200.

Нововведениями 2020 года стали открытие нового профиля Московской профессиональной олимпиады «Арктика», созданного для привлечения абитуриентов к перспективному направлению исследований, а также конкурс детских проектов «Антиковид», направленных на создание технологических решений для борьбы с пандемией и минимизации ее последствий. «Физтех-Лэнд» также предложил школьникам две новые темы приложения интересов, организовав конкурс научных видеороликов и фотографий. Впервые начал работу кружок по технологическому предпринимательству.

Весной 2020 года был осуществлен полный переход заочного и очного отделений ЗФТШ на онлайн-формат. Использование сайта в работе со школьниками началось еще три года назад, поэтому ЗФТШ была готова к вызовам карантина. Это позволило ускорить процесс обработки домашних заданий и предоставления обратной связи ученикам. Учащемуся уже не нужно ждать решения по почте — он видит в системе проверку своего задания в режиме онлайн.

Набор 2020–2021 года и обучение полностью прошли онлайн. Порядка 9 тысяч учащихся очного и заочного отделений занимались через онлайн-платформу, и только факультативные группы в регионах организовывали занятия самостоятельно.

На данный момент ЗФТШ работает со школьниками 8–11 классов по направлениям физики, математики, информатики и химии, в будущем возрастную планку планируется опустить до 5 класса.

Главным достижением ЗФТШ в 2020 году является получение Премии Правительства РФ в области образования за проект региональной системы углубленной подготовки

школьников естественнонаучной и технической направленности, построенной на многолетнем опыте заочной школы с учетом современных технологий и модернизации программ обучения, с добавлением олимпиадного движения.

Преподаватели МФТИ в 2020 году выступали с лекциями перед школьниками и учителями разных регионов страны, в том числе и в Образовательном центре «Сириус» (г. Сочи), проводили курсы повышения квалификации учителей, активно участвовали в работе Центральной предметно-методической комиссии по математике и жюри Всероссийской олимпиады школьников, вошли в состав тренерского совета национальной сборной команды России на ММО.

В 2020 году руководитель лаборатории алгебраической геометрии и гомологической алгебры Алексей Бондал вместе с Борисом Келлером с французской стороны выиграл конкурс грантов РФФИ и французского Национального центра научных исследований для совместных российско-французских проектов. Совместная работа в течение следующих двух лет привлечет к деятельности лаборатории ведущих французских математиков в области гомологической алгебры и производной алгебраической геометрии.

При поддержке Программы «5-100» был выполнен проект «Аппаратно-программный комплекс Labview как инструмент развития проектной деятельности студентов». Были приобретены бессрочная лицензия на программное обеспечение Labview и измерительное оборудование, а также выполнено 15 студенческих проектов.

В 2020 году кафедра общей физики активно работала для обеспечения дистанционного формата обучения. Совместно с Воронежским государственным университетом в рамках проекта «Сетевой Физтех» был разработан онлайн-курс «Физическая оптика». Он был размещен на российской платформе «Открытое образование».

Кафедра теоретической физики активно занималась разработкой учебно-методических пособий. На английском языке вышло учебное пособие «Problem Solving in Theoretical Physics», авторы Yu. Belousov, S. Burmistrov and A. Ternov, издательство Willey-VCH — перевод задачника кафедры, который используется в учебном процессе. Среди других работ: «Selected Special Functions for Fundamental Physics», E. T. Akhmedov, V. Akhmedova, издательство Springer; «Рост энтропии в классической и квантовой механике. Фундаментальные основы механики», авторы С. Г. Абаимов, И. Ш. Ахатов, Ю. М. Белоусов, А. В. Михеенков и И. Я. Полищук, издательство URSS. Преподаватели кафедры Е. С. Андрианов, А. В. Дорофеенко, А. А. Пухов и А. А. Зябловский в соавторстве написали главу Interaction of Light with Gain Media в коллективной монографии «Compendium on Electromagnetic Analysis. Volume 4: Optics and Photonics I», издательство World Scientific.

Сотрудниками кафедры вычислительной математики и информатики создано два новых курса повышения квалификации: «Практика программирования с использованием C++» и «Практика программирования с использованием Python».

Одним из ключевых достижений в 2020 году стало открытие и проведение первого набора студентов для обучения в магистратуре МФТИ по программе «Современная механика и робототехника», реализуемой преподавателями кафедры теоретической механики. В рамках этой магистерской программы занятия со студентами проводят научные сотруд-

ники Института прикладной математики им. М. В. Келдыша, профессор Норвежского технологического университета (г. Трондхейм), сотрудники лаборатории мехатроники и робототехники ФПМИ, сотрудники индустриального партнера — фирмы UVL Robotics.

Ключевым достижением работы Инновационно-технологического центра МФТИ в 2020 году стало появление новых акселерационных и образовательных программ в области развития стартап-проектов и менеджмента в сфере инноваций, помимо существования флагманского бизнес-акселератора «Физтех.Старт» и традиционной программы грантовой поддержки «УМНИК-МФТИ».

Новые программы 2020 года разрабатывались с целью поиска различных форматов обучения навыкам и компетенциям в области технологического предпринимательства студентов и молодых ученых как МФТИ, так и других вузов России. У обучающихся и выпускников технических университетов теперь есть все условия для того, чтобы успешно развивать свои инновационные проекты благодаря программам, реализуемым Инновационно-технологическим центром. Они доступны для всех желающих и включают в себя три направления.

Во-первых, это преакселерационная программа (практикум по технологическому предпринимательству) для проектов начальной стадии «Инженер 4.0». В 2020 году удалось реализовать два сезона. Пилотный запуск был проведен при поддержке Фонда целевого капитала МФТИ. Программа появилась как связующее звено подготовки к акселератору для тех студентов и аспирантов, чьи идеи и проекты являются перспективными с точки зрения коммерциализации, но еще требуют доработки в части анализа рынка, построения бизнес-модели и разработки MVP. В прошедшем году на программу были отобраны 60 проектов из более чем 150 заявок. Среди выпускников программы половина — студенты МФТИ. Сейчас как минимум четверть проектов уже вышли на стадию первых продаж и стадию прохождения в бизнес-акселератор.

Еще одним нововведением 2020 года стала разработка и реализация совместно с партнером «Группа компаний Деловой Альянс» программы повышения квалификации «Школа технологических брокеров». Ключевая цель программы — создание института техброкеров, людей, которые будут являться эффективными агентами между наукой и бизнесом в части скаутинга, упаковки и трансфера технологий. Таким образом, программа готовит кадры в области коммерциализации технологий, способные в кратчайший срок превратить достижения лабораторий и научных коллективов в продукт или услугу, востребованную рынком. По результатам двух выпусков программу прошел 41 человек из которых 90% — студенты, аспиранты и сотрудники МФТИ.

В-третьих, 2020 год для Инновационно-технологического центра МФТИ был отмечен созданием и реализацией образовательного интенсива — школы проектного развития «Туннельный эффект». Она является неким дополнением к основным программам по технологическому предпринимательству в рамках МФТИ и была наиболее востребована среди студентов из регионов России. Цель этого проекта — обучить участников программы основам проектной деятельности и оказать помощь в доработке и упаковке своих идей в области бизнеса, культуры и искусства, научной деятельности и социального предпринимательства. Все это необходимо для того, чтобы они имели больше шансов на получение финансовой поддержки от институтов развития и смогли максимально эффективно реализовывать свои

инициативы. В рамках школы проектного развития эксперты делились с участниками своим опытом и реальными кейсами в области разработки маркетинговой стратегии проекта, составления ресурсной карты, прогнозирования количественных и качественных результатов проекта, построения дорожной карты развития проекта. Все лекторы и эксперты программы имеют большой опыт в реализации собственных проектных инициатив, в том числе при поддержке Фонда содействия инновациям, благодаря программам «Росмолодежи», грантам Президента РФ и Фонда целевого капитала МФТИ.

3. Научно-исследовательская деятельность

Основной задачей развития МФТИ в области науки является формирование исследовательских коллективов мирового уровня, сгруппированных вокруг приоритетных тематических направлений, соответствующих Стратегии научно-технологического развития РФ, и обеспечение полного цикла генерации научного знания: от фундаментальных и поисковых исследований к прикладным разработкам и их практическому внедрению.

В 2020 г. в 112 лабораториях и научных центрах МФТИ работает более 650 исследователей (без учета совместителей), деятельность которых направлена на решение задач, актуальных с точки зрения мировой научной повестки и национальных целей в рамках следующих тематических направлений:

- Двумерные материалы
- Микроэлектроника
- Геномные технологии и биофизика
- Арктические технологии
- Искусственный интеллект
- Природосберегающие технологии

Исследования и разработка новых технологий в области двумерных материалов в МФТИ реализуется на базе Центра фотоники и двумерных материалов, объединяющего 8 лабораторий соответствующей тематики. Особое внимание при развитии центра уделяется вопросам привлечения талантов, подготовке молодых исследователей и обмену компетенциями с лидерами данного направления, такими как Университет Манчестера, Университет Чалмерса и Международным физическим центром в Дюнах. Наблюдательный совет центра фотоники и двумерных материалов возглавляет выпускник МФТИ К. Новоселов, получивший Нобелевскую премию по физике за открытие графена в 2010 г., а среди руководителей лабораторий четверо были привлечены из ведущих зарубежных университетов. В текущем году МФТИ вошел в число победителей восьмого конкурса на получение мегагрантов Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских вузах и научных организациях. В рамках реализации данного проекта в 2021 г. на Физтехе будет создана новая международная лаборатория под руководством профессора Луиса Мартина-Морено, одного из основателей современной нанофотоники, по направлению “Передовая нанофотоника: квантовые материалы и искусственный интеллект”.

За 2020 г. сотрудники центра опубликовали более 140 статей в ведущих международных журналах и получили ряд важных научных результатов, в том числе:

– Был сконструирован фокусирующий элемент и впервые проведено экспериментальное наблюдение плазмонной наноструи, позволяющей сфокусировать свет на наномасштабе со сжатием до 60% длины исходного излучения. Данная технология теоретически должна позволить преодолеть дифракционный предел и создать сверхбыстрые компактные фотонные устройства. Результаты опубликованы в журнале *Optics Letters*.

– Совместно с РКЦ, Саратовским государственным университетом и Мичиганским технологическим университетом был продемонстрирован новый метод управления спиновыми волнами при помощи коротких лазерных импульсов в структурированных пленках феррит-граната. Найденное решение может быть востребовано для передачи информации с низкими энергозатратами (либо энергопотреблением) и квантовых вычислений на основе спинов. Статья была опубликована в журнале *Nano Letters*.

– Почти до 90% повышена эффективность передачи энергии света в колебания на поверхности графена за счет коллективных резонансных эффектов. Работа опубликована в журнале *Laser & Photonics Reviews*.

– Совместно с Королевским колледжем Лондона был разработан метод создания инжекционных нанолазеров для интегральных схем с размерами меньше длины излучаемых волн. Данный результат опубликован в журнале *Nanophotonics*.

– Создан широкополосный чувствительный к поляризации детектор терагерцового излучения на основе графена. Разработка может найти применение в системах связи и передачи информации нового поколения, системах безопасности и медицине. Работа опубликована в престижном журнале *ACS Nano Letters*.

В 2020 г. была утверждена Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года, что послужило отправной точкой для определения микроэлектроники как самостоятельного приоритетного направления развития МФТИ. Физтех объединит усилия лабораторий, работающих в области моделирования и создания материалов для электроники, технологий создания печатной электроники, технологий изготовления двумерных и трехмерных структур для электроники и фотоники, разработки устройств радиоэлектроники и элементной базы фотоники, оптоэлектроники и нейроморфных вычислительных систем для достижения результатов, предусмотренных Стратегией в части научно-технического развития. Указанные направления исследований получили активное развитие в МФТИ в последние годы, в частности, в 2020 г. учеными Физтеха были получены следующие результаты:

– Совместно с Институтом физики микроструктур РАН была достигнута генерация лазерного излучения дальнего инфракрасного диапазона в полупроводниковых структурах на основе квантовых ям теллурида кадмия-ртути. Работа опубликована в журнале *ACS Photonics*.

– Была создана ячейка резистивной памяти с рутениевым электродом, созданным методом атомно-слоевого осаждения, и показано, что при увеличении толщины рутениевой пленки и ее шероховатости достигается существенное улучшение таких характеристик памяти как соотношение значений сопротивления в диэлектрическом и проводящем состояниях, уменьшение сопротивления ячейки в обоих состояниях и напряжения переключения. При этом ресурс устройства был увеличен до 50 миллионов циклов перезаписи. Результаты опубликованы в журнале *ACS Applied Materials & Interfaces*.

–Совместно с УрФУ был исследован механизм образования ян-теллеровской подрешетки в гексаферрите бария и показана возможность использования подобных структур при создании компонентной базы микроэлектроники, в том числе элементов памяти с высокой скоростью переключения. Работа опубликована в журнале Scientific Reports.

Работы, выполняемые научными коллективами МФТИ в области геномных технологий и биофизики также направлены на достижение национальных целей и сфокусированы на увеличении продолжительности жизни и борьбе с возраст-зависимыми заболеваниями. В настоящее время МФТИ является одним из ключевых центров компетенций по вопросам биофизики, биомедицины, оптогенетики, биомедицинских клеточных продуктов, с которым сотрудничают Исследовательский центр Forschungszentrum Jülich (Германия), Университет Южной Калифорнии (США), Институт биофизики Макса Планка (Германия) и другие.

В качестве члена консорциума Курчатовского геномного центра МФТИ является ключевой организацией по подготовке кадров в области геномных технологий в интересах всех ведущих игроков данной отрасли. В 2020 г. на базе МФТИ прошли обучение 137 обучающихся и молодых исследователей по таким актуальным направлениям как разработка технологий получения и структурно-функциональных исследований белков возбудителей, задействованных в патогенезе инфекционных заболеваний, создание генетической платформы для быстрой разработки вакцин на основе самособирающихся наночастиц. Также реализованы образовательные проекты довузовской подготовки в области молекулярной биологии, молекулярной генетики, геномной инженерии и биоинформатики. Ключевым мероприятием по данному направлению стал конкурс BioBootCamp-2020, предназначенный для школьников 7-10 классов, в котором приняло участие 499 школьников. В рамках деятельности геномного центра учеными МФТИ в 2020 году были разработаны и поданы три заявки на изобретение по следующим темам: «Способ получения частиц на основе гематита для доставки генетических конструкций в клетку» (рег.№2020134600), «Способ получения частиц гематита с помощью сильных минеральных кислот» (рег.№2020134601), «Способ получения частиц для специфического таргетинга клеток» (рег.№ 2020134602). Поданные заявки будут использованы в качестве охранных документов на национальном, а в перспективе – на международном уровне, для защиты интеллектуальной собственности на продукты, которые будут созданы в рамках проекта, в частности на наноразмерные носители биологических молекул, включая плазмиды, для адресной доставки лекарств, в частности, генотерапевтических препаратов.

Накопленные компетенции позволяют МФТИ быстро адаптироваться к вызовам мировой повестки и потребностям национальной экономики. В 2020 г. началась активная разработка ультрачувствительных лиганд-управляемых полимерных покрытий для детекции РНК вирусов, которая должна завершиться к 2022 г. Получен и выполнен Российско-Германский проект "Новые фотодикарбоксилазы жирных кислот для биотехнологии" совместно с Исследовательским центром Юлиха. Проект выполнялся в рамках мероприятия 2.2 Поддержка исследований в рамках сотрудничества с государствами — членами Европейского союза ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы». Совместно с Казанским (Приволжским) федеральным университетом МФТИ запустил в 2020 г. проект меж-

дисциплинарных научных исследований «Структурные основы белоксинтезирующего аппарата *Candida albicans*», в рамках которого к 2022 г. планируется впервые в мире получить ряд важных научных результатов по исследованию межмолекулярных взаимодействий Аβ и фрагментов APP с их молекулярными мишенями (на примере прионного белка PrP и рецептора RAGE) и фармакологическими соединениями, перспективными для терапии болезни Альцгеймера.

Стратегия развития приоритетного направления генетических исследований и биофизики в МФТИ предполагает расширение взаимодействия с ведущими мировыми исследовательскими центрами и привлечение ведущих российских и зарубежных ученых для работы в МФТИ. В 2020 г. в качестве визит-профессора соответствующее тематическое направление Физтеха усилил профессор университета Южной Флориды В.Н. Уверский, один из ведущих специалистов по болезни Альцгеймера в мире. Под его руководством на базе МФТИ будут проводиться исследования роли внутренне неупорядоченных белков в биогенезе немембранных органелл и в механизмах старения.

К ключевым научным результатам, полученным учеными МФТИ в области генетических технологий, биотехнологий и биофизики можно отнести следующие:

Ученые из лаборатории разработки инновационных лекарственных средств и агробиотехнологий МФТИ разработали метод, позволивший получить экстракт биологически активных веществ из жира личинок мухи «черная львинка». Эти вещества обладают уникальными антибактериальными свойствами и могут уничтожать патогенные бактерии, устойчивые к антибиотикам. Работа опубликована в журнале *Microorganisms*. Антибактериальный эффект полученного экстракта был подтвержден путем тестирования на пяти видах патогенных бактерий, поражающих растения.

В рамках исследования уникальных механизмов действия микробных родопсинов для оптогенетики был проведен анализ геномных данных и идентифицированы гены новых ионных каналов и насосов. Показана важность мультидисциплинарного подхода, включающего геномные, молекулярно-биологические, биофизические и клеточные исследования. Впервые на атомарном уровне объяснен механизм действия двух данных классов фотоактивных белков – родопсинов, использующихся в качестве инструментов оптогенетики – ключевой технологии, применяемой в исследованиях в нейронауках, обеспечивающей высокоточный контроль над управлением клетками с помощью света. Найденные и изученные белки могут быть применены в оптогенетике – как в качестве инструментов для исследований, так и в медицине – для восстановления слуха и зрения, а также в будущем для разработки нейрокомпьютерных интерфейсов.

Учеными лаборатории биофизики возбудимых систем была разработана клеточная система на основе индуцированных плюрипотентных стволовых клеток для пациент-специфичной проверки и подбора лекарственных соединений. Система учитывает генетические мутации пациента, а также приобретенные сердечные заболевания. Даная система может эффективно использоваться в Big Pharma для оценки кардиотоксичности новых выпускаемых препаратов. Такая оценка позволит значительно сэкономить на разработке лекарственного соединения в процессе *in vitro* исследований и в клинических испытаниях.

Разработана новая методика оценки эффективности клеточной терапии, а именно: имплантации в сердце кардиальных клеток и их предшественников, полученных из стволовых клеток человека, для лечения ишемической болезни сердца и постинфарктных рубцов.

Найден временной промежуток эффективной имплантации в клеточной терапии, при котором дифференцирующиеся в кардиальные клетки могут эффективно вживляться и строить межклеточные контакты с тканью реципиента. Также на основе этих данных воспроизводится *in vitro* сердечная ткань пациента с заданными свойствами, что перспективно для создания полноценных сердечных имплантатов. Проведены начальные этапы разработки нового метода клеточной терапии для лечения ишемической болезни сердца, фиброза и постинфарктных рубцов на основе нановолоконных материалов с учетом найденного эффективного промежутка имплантации.

Разработана биофизическая методика визуализации проведения возбуждения по сердечной ткани без применения токсичных красителей и препаратов.

Также МФТИ занимается вопросами организации системы здравоохранения и участвует в масштабных международных исследованиях в составе коллаборации *Global Burden of Disease*. В частности, в 2020 г. было проведено исследование всеобщего охвата услугами здравоохранения в 204 странах и территориях в 1990-2019 гг., в результате которого впервые в зеркале затрат на здравоохранение оценивается возможность достижения третьей цели устойчивого развития по борьбе с ВИЧ / СПИДом, туберкулезом, малярией, обеспечению всеобщего охвата услугами здравоохранения, защитой от финансовых рисков, количественной оценке общих расходов на борьбу с социально значимыми заболеваниями.

К приоритетным направлениям развития МФТИ также относится создание научно-технологического базиса для достижения национальных целей в области освоения Арктического региона. Деятельности МФТИ при этом сконцентрирована вокруг следующих ключевых технологий:

- комплекс устойчивой защищенной связи и высокоскоростной передачи данных на базе спутниковых группировок;
- системы автономной энергетики и накопления энергии;
- средства для экстремальной и неотложной медицины, включая мобильные телемедицинские комплексы;
- системы освещения космической, ледовой и подводной обстановки;
- автономные и комплексированные с ГЛОНАСС бесплатформенные навигационные системы повышенной точности для авиационного транспорта и морских судов;
- системы управления энергоресурсами, подвижными объектами и безопасностью с применением беспроводных сетей;
- природосберегающие технологии добычи полезных ископаемых в Арктике.

По каждому из указанных направлений проводятся исследования и ведутся работы по созданию прорывных технологий в области программного обеспечения, телекоммуникаций, автономной энергетики, экстремальной и неотложной медицины, освещения обстановки и другим.

Так, в 2020 году учеными лаборатории специальной медицинской техники, технологий и фармацевтики МФТИ разработаны изотонический по хлориду натрия инфузионный раствор на основе декстрана «РАСТВОР №1», 400 мл и гипертонический инфузионный раствор на основе декстрана «РАСТВОР №2», 400 мл, предназначенные для оказания помощи пациентом с тяжелой и массивной кровопотерей. Также был разработан термоконтейнер, предназначенный для хранения и транспортировки лекарственных препаратов в

жидкой лекарственной форме при температурах окружающего воздуха в диапазоне от минус 50 °С до плюс 50 °С и влажности окружающей среды от 20 до 95%. Еще одной значимой разработкой МФТИ является прибор, позволяющий регулировать температуру и скорость введения инфузионного раствора в экстремальных климатических условиях. Прибор выдерживает температуру окружающей среды от минус 50° до плюс 50°С и влажность от 20 до 95%, при этом обеспечивая подачу инфузионного раствора оптимальной температуры (от 36 до 37°С). Разработанные растворы и медицинские изделия прошли доклинические исследования и показали результаты в рамках натурных испытаний в экстремальных условиях.

Учеными научно-технологического центра экстремальной и неотложной медицины МФТИ в 2020 году создана портативная система жизнеобеспечения, объединяющая в себе аппарат искусственной вентиляции легких, портативный источник кислорода, систему аспирации для санации верхних дыхательных путей и модуль мониторинга основных показателей жизнедеятельности пациента. Комплекс разработан с учетом обеспечения работы не менее 5 часов при температуре до -50°С и на высоте 2200 метров над уровнем моря, что делает его наиболее подходящим для осуществления медицинской эвакуации авиационным транспортом и в экстремальных условиях Крайнего Севера. Разработанный прибор имеет размеры 1150x260x310 и массу не более 37 кг, и способен полностью выполнять поставленные задачи по обеспечению мониторинга и респираторной поддержки на всех этапах медицинской эвакуации. В 2021 году планируется проведение испытаний разработанной портативной системы жизнеобеспечения. Также учеными центра созданы экспериментальные образцы аптечек первой помощи и сумок медицинских для Арктического региона с применением теплоизолирующих материалов и специальных термоконтейнеров с системой обогрева, позволяющих сохранять пригодность лекарственных препаратов и медицинских изделий в условиях экстремально низких температур Арктического региона. В рамках реализации проекта «Разработка лекарственного средства на основе аналога природного антиоксиданта для профилактики и лечения арктической офтальмии» разработаны составы и технологии производства комплексных лекарственных препаратов для лечения ультрафиолетовой офтальмии и других поражений глаз (ранений, механической травмы, термических и химических ожогов, применения боевых отравляющих веществ раздражающего действия) обладающие антибактериальными, противовоспалительными и анестезирующими свойствами, не замерзающие при отрицательных температурах. В 2021 году планируется проведение доклинических исследований эффективности и безопасности разработанных препаратов, а также проведение первой фазы клинических исследований.

Ведется разработка требований к системе получения, транспортировки, хранения и использования криоконсервированных гемокомпонентов для оказания помощи военнослужащим, проходящим службу в особых условиях. В 2021 году планируется представление на утверждение в Главном военно-медицинском управлении Концепции получения, транспортировки, хранения и использования криоконсервированных гемокомпонентов для оказания помощи военнослужащим, проходящим службу в особых условиях.

Лабораторией специальных клеточных технологий МФТИ разработана технология создания биомедицинского клеточного продукта, показавшая высокую эффективность в лечении химических ожогов в условиях гипоксии, характерной для Арктического региона.

Проведены доклинические исследования, показавшие высокую эффективность и безопасность продукта.

Значимый прогресс достигнут и в разработке средств связи для Арктического региона. Создан оригинальный отечественный протокол спутниковой связи и модем на базе этого протокола. Новый протокол отличается повышенной гибкостью и помехоустойчивостью в задачах спутниковой связи, что позволяет обеспечивать надежную связь в различных погодных условиях и в регионах со сложными условиями приема (низкие и сверхнизкие отношения сигнал/шум – до минус 10 дБ). Планируется использовать данные разработки для связи через геостационарные спутники, например, Благовест, и для новых спутниковых систем проекта «Сфера».

Заказчиками исследований по развитию Арктики выступают Минобороны, Минобрнауки, Минпромторг РФ, индустриальные партнеры.

Ключевыми партнерами являются ГК Ростех, Концерн «Алмаз-Антей», Росатом, Росгеология, Совкомфлот, Россети, Глонасс, Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН и другие.

На ближайшие 3-5 лет планируется выполнение ОКР и выход на реализацию технологий в промышленном производстве.

Высокий уровень компетенций МФТИ в таких областях как системы мониторинга состояния окружающей среды, геофизика, технологии добычи полезных ископаемых, космические исследования и космическое приборостроение, а также наличие фундаментального задела в области химической физики, физики плазмы, горения и взрыва позволили сфокусировать деятельности профильных лабораторий Физтеха еще на одной национальной цели – разработке природосберегающих технологий для создания комфортной и безопасной среды для жизни.

В рамках данного направления в 2020 г. сотрудниками лаборатории морских инженерно-геофизических исследований континентального шельфа была создана технология определения несущей способности донных грунтов при проектировании объектов шельфовой инфраструктуры в арктических акваториях. Технология позволяет проводить оценку физико-механических свойств грунтов по данным пробоотбора и геофизических исследований. В ходе исследований, в сотрудничестве с индустриальными партнёрами, создана и экспериментально опробована такая технология, основанная на сочетании регистрации, при помощи акселерометров, процесса погружения в грунт гравитационной донной трубки – пробоотборника, интерпретации результатов с использованием численного моделирования пенетрации методом конечных элементов и последующего определения скорости упругих волн в извлечённых образцах осадков. Технология готова к внедрению в практику морских инженерно-геофизических исследований континентального шельфа и будет востребована предприятиями отрасли.

В части, связанной с контролем состояния окружающей среды за прошедший год был достигнут осязаемый прогресс в разработке метода дистанционного аэрологического зондирования тропосферы и стратосферы на основе инфракрасной гетеродинной спектроскопии сверхвысокого разрешения. Ученые МФТИ запатентовали данный метод, который может применяться для прецизионного мониторинга содержания атмосферных примесей, включая парниковые газы, экологического мониторинга, аэрологического зондирования,

валидации данных космического мониторинга, валидации климатических моделей, усвоения данных моделями прогноза погоды, а также фундаментальных планетных и астрофизических исследований. В 2021 г. планируется применение метода в разрабатываемой МФТИ совместно с Минприроды России системе комплексного мониторинга особо охраняемых природных территорий, а также в рамках международного сотрудничества при реализации российских научных экспериментов в составе индийской миссии к Венере «Шукраян».

Указанный задел оказался востребованным и при создании многоканального лазерного спектрометра «М-ДЛС», предназначенного для долговременных прецизионных измерений изотопного состава приповерхностного слоя атмосферы Марса и его суточных и сезонных изменений ДЛС в составе комплекса научной аппаратуры российской посадочной платформы «Казачок» международного проекта «ЭкзоМарс». Ожидается, что после запуска в 2022 г. и посадки платформы на Марс прибор будет осуществлять непрерывный мониторинг изотопного состава марсианской атмосферы в течение не менее одного марсианского года, что позволит получить новые фундаментальные знания о климате и геологической истории планеты. Приборы подобного типа могут также применяться в решении актуальных задач мониторинга природных и техногенных сред в составе беспилотных летательных и подводных аппаратов, в задачах экологического мониторинга, геологоразведки, идентификации взрывчатых и отравляющих веществ, контроля производственных процессов, в медицинской диагностике и т.п. Наряду с прикладными разработками МФТИ имеет значимые фундаментальные результаты в области исследований космоса и развивает международную кооперацию в данном направлении.

В 2020 г. в качестве визит-профессора для работы в МФТИ был привлечен ведущий зарубежный ученый А.П. Лобанов, один из участников коллаборации Event Horizon Telescope. В МФТИ А.П. Лобанов возглавил исследовательский проект, результаты которого дадут возможность создать достоверную качественную и количественную модель ускорения и коллимации релятивистских струй и позволяют использовать эту модель для надёжной оценки силы и структуры магнитного поля на линейных масштабах, на которых остаётся существенным влияние процессов, происходящих около горизонта событий. Эти результаты послужат серьёзным вкладом в современное понимание физики джетов и чёрных дыр и будут использованы для технологического и научного планирования российского наземно-космического интерферометра «Миллиметрон».

Перспективной задачей развития природосберегающих технологий на базе МФТИ является разработка комплекса технологических решений для устойчивой системы обращения с твердыми коммунальными отходами, обеспечивающей сортировку отходов в объеме 100 процентов и снижение объема отходов, направляемых на полигоны, в два раза. Данная задача будет реализовываться на базе инжинирингового центра по твердым коммунальным отходам, созданного в конце 2020 г. и занимающегося различными технологическими аспектами переработки ТБО методом детонационного горения. Предварительная договоренность об индустриальном партнерстве в данной сфере достигнута с такими предприятиями как DURR, Новые Физические Принципы и Экомашгрупп.

Особенное внимание в МФТИ уделяется технологиям искусственного интеллекта как актуальной области исследований и разработок, а также как драйверу развития института в образовательной сфере и ключевой сквозной технологии, формирующей базу для

качественного роста во всех остальных приоритетных направлениях исследований. Внимание научных коллективов МФТИ, работающих в области искусственного интеллекта сосредоточено как на получении фундаментальных результатов в области дискретной математики, комбинаторики и оптимизации, так и на широком спектре прикладных задач, охватывающем программные и технические средства для сильного машинного интеллекта, разговорный искусственный интеллект, распознавание и синтез речи, экспертные, рекомендательные, информационно-аналитические системы, автоматизацию проектирования и управления, техническое зрение, обнаружение, распознавание, дешифрацию и классификацию изображений, технологии искусственного интеллекта в робототехнике и умных машинах, а также технологии искусственного интеллекта в энергетике, связи и городском хозяйстве.

В 2020 г. в МФТИ продолжилось формирование новой лаборатории под руководством ведущего ученого в области экстремальной комбинаторики Яноша Паха, созданной в конце 2019 г. в рамках Постановления Правительства РФ № 220 от 09.04.2010 г. За прошедший год данная лаборатория уже представила ряд научных результатов в области экстремальной, вероятностной и аддитивной комбинаторики, а также дискретной и вычислительной геометрии, важных как с точки зрения развития фундаментальной математики, так и для прикладных решений, связанных с технологиями искусственного интеллекта. В частности, была доказана асимптотически точная оценка снизу на клико-хроматическое число случайного графа, и тем самым была улучшена предыдущая оценка Алона и Кривилевича, исследован функциональный эллипсоид Джона для логарифмически вогнутых функций, доказано множественное количество результатов экстремальной комбинаторики, доказан аналог теоремы Гудмана-Гудмана о покрытии шапочек на сфере, получен положительный ответ на гипотезу Линиала о пороге для существования тора в 3-равномерном гиперграфе, решён вопрос о полиномиальном росте VC-размерности для класса k -вершинных многогранников, а также получены различные экстремальные результаты касательно семейств множеств и векторов.

К важным фундаментальным результатам, полученным исследователями МФТИ в 2020 г., также следует отнести разработку оптимальных децентрализованных распределённых алгоритмов для задач выпуклой оптимизации, возникающих в машинном обучении. Были предложены такие алгоритмы для целых классов задач выпуклой оптимизации и найдены интересные приложения к задачам поиска барицентра Вассерштейна. Это важный класс задач, возникающий, например, при исследованиях деятельности головного мозга по снимкам. Также с помощью так называемого градиентного клиппинга удалось полностью решить проблему построения оптимального (ускоренного) метода для выпуклых задач. Результат является значимым, о чем говорит попадание соответствующей статьи на конференцию NeurIPS 2020.

Применение полученных фундаментальных результатов в прикладных исследованиях и их дальнейшее практическое использования входят в задачи центра компетенций НТИ по направлению «Искусственный интеллект», созданного на базе МФТИ в 2018 году по результатам конкурсного отбора в рамках Постановления Правительства РФ № 1251 от 16 октября 2017 г. Центр НТИ объединяет усилия 26 лабораторий Физтеха и ключевых образовательных организаций (НИУ ВШЭ, Сколтех, Университет Иннополис, Сеченовский Университет, Корпоративный университет Сбербанка), академических (НИИАС, ИПУ

РАН, ФМБА) и промышленных партнеров (Сбербанк, РЖД, МАК Вымпел, Ростелеком, Газпромнефть НТЦ, Концерн ВКО «Алмаз-Антей»). В рамках деятельности центра компетенций по искусственному интеллекту на базе МФТИ были получены следующие результаты, отличающиеся значительным влиянием на развитие информационных технологий и цифровизацию различных отраслей российской экономики:

- Совместно со Сбербанком создана первая российская открытая платформа разговорного искусственного интеллекта iPavlov, имеющая на сегодняшний день более 30 тысяч пользователей, в первую очередь, из Китая, США и России.

- В рамках работ, направленных на внедрение технологий ИИ в здравоохранение, была разработана и внедрена на базе 10 лечебных учреждений масштабируемая сеть по обработке больших нейроданных, а также для поддержки принятия клинических решений в медицинской практике - в настоящее время ее пользователями являются Национальный исследовательский медицинский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний Минздрава РФ, Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, Московский Клинический Научный Центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения Москвы, а также сеть клиник «МЕДСИ».

- Разработаны программные и аппаратные средства компьютерного зрения и распознавания мультиспектральных изображений наземных объектов. Разработана архитектура глубокой полносверточной нейронной сети, обеспечивающей обнаружение, локализацию и подсчет объектов интереса на спутниковых снимках с возможностью обнаружения малых объектов на изображениях низкого разрешения.

- Создан беспилотный автомобиль на базе гибридного авто Тойота Примус, который способен автономно ориентироваться на местности, не используя спутниковые навигационные системы. Результаты работ передаются для применения в разработках КБ приборостроения им. Шипунова.

- Реализован проект по разработке архитектуры аппаратных нейроморфных платформ, аппаратной реализации искусственных нейронных сетей, созданию нейронных сопроцессоров на основе мемристорных и оптогенетических технологий, создание прототипа нейроморфного вычислительного устройства. Разработаны ядра нейросетевых сопроцессоров и программного стека, технологические процессы синтеза ячеек энергонезависимой памяти и методика ее характеристики, электродные системы, светоизлучающих матриц и пассивирующих стеков, созданы блоки для сопряжения с устройствами памяти, проведён поиск и характеристика оптически активных белков, разработаны сложнофункциональные блоки для обмена информации с нейронными культурами, осуществлена интеграция оптоэлектронных компонентов в разрабатываемые нейроинтерфейсные чипы и нейроинтерфейсная система на дискретных компонентах, система для характеристики энергонезависимой памяти, алгоритмы обработки нейронных сигналов.

В ближайшей перспективе планируется использовать полученный научный и технологический задел для создания консорциумом на базе МФТИ прототипа сильного искусственного интеллекта, включающего специализированную операционную систему и нейроморфный вычислитель с применением мемристорных и оптогенетических технологий и энергонезависимой памяти, а также создание нишевого чипа для разговорного искусственного интеллекта.

- Второй год подряд Физтех получает мегагрант на создание новой международной лаборатории. В этом году конкурс выиграл Центр фотоники и двумерных материалов.
- В рамках Программы «5-100» открыто три лаборатории. В поселке Лаборовая (Ямало-Ненецкий автономный округ) начата реализация пилотного проекта по применению гибридной интеллектуальной энергетики. Инициирован проект создания круглогодичной автономной Международной арктической станции «Снежинка» на базе возобновляемых источников энергии и водородной энергетики.
- В этом году также успешно завершён проект «НейроИнтеллект» iPavlov. Создана ИИ-библиотека DeepPavlov (180 000 установок на рынке Нейронет, около 30% установок из РФ, 70% — остальные страны).

Несмотря на трудности 2020 года, в рамках Программы «5-100» по ключевым направлениям развития науки на Физтехе были открыты три лаборатории. Одна из них — лаборатория трансляционной геномной биоинформатики, заведующий которой — Антон Буздин (индекс Хирша — 30), в ФБМФ. Основные направления исследований — анализ молекулярных путей и использование машинного обучения для создания биомаркеров нового поколения и создание первой системы универсализации и сравнения транскриптомных данных (BLAST для транскриптомов).

Также в ЛФИ была открыта новая лаборатория физики сложных квантовых систем под руководством профессора Бориса Файна. Основными направлениями деятельности лаборатории являются теоретические исследования в следующих областях: многочастичная квантовая динамика, динамическая термализация, хаос; ядерный магнитный резонанс; сильно-коррелированные электронные системы; высокотемпературная сверхпроводимость.

В ФАКТ создана лаборатория теоретической и прикладной электродинамики под руководством Александра Мерзликина, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника Института теоретической и прикладной электродинамики РАН. В лаборатории будут заниматься разработкой методики CARS-спектроскопии с гетеродинным приемом, совершенствованием технологии трехмерной дистанционной доплеровской анемометрии на основе оптического зондирования рабочей области, исследованиями эффективных свойств пористых сред, в том числе частично металлизированных, и биологическим и химическим сенсингом на основе плазмонных и диэлектрических метаматериалов.

НТЦ мониторинга окружающей среды и экологии и входящей в его состав лабораторией беспилотных летательных аппаратов разработан программно-аппаратный комплекс оперативного мониторинга природных и техногенных объектов на базе беспилотных летательных аппаратов вертолетного типа. Комплекс позволяет проводить мониторинг объектов в оптическом, инфракрасном и радиолокационном диапазонах спектра, а также дистанционные измерения физических параметров среды с помощью специализированной аппаратуры, обработку и интерпретацию результатов измерений в реальном времени.

Лаборатория цифровых систем специального назначения МФТИ успешно завершила аванпроект, посвященный разработке технологии автоматического обнаружения и

распознавания объектов интереса по данным дистанционного зондирования Земли. По итогам успешно выполненного аванпроекта лаборатория открыла работу по данной тематике сроком на 3 года со стоимостью, превышающей 300 миллионов рублей.

Начата работа совместно с Министерством природных ресурсов и экологии РФ по анализу популяции животных в заповедниках России. В настоящий момент собрана база данных из более чем 2 млн изображений и 66 тыс. видеороликов, полученных с помощью фотоловушек по всей стране. В дальнейшем планируется значительное расширение как числа размеченных фотографий, так и количества классов.

Лаборатория успешно ведет разработку интеллектуальных программно-аппаратных систем специального назначения, в числе которых разведывательно-аналитический комплекс (получена награда на форуме «Армия»), включая беспилотный автомобиль, портативные модули анализа окружающей обстановки и камеры различных спектральных диапазонов. В работах используются самые современные методы обработки данных, включая технологии обучения с подкреплением и детектирования аномалий.

Инжиниринговым центром МФТИ по полезным ископаемым совместно с АО «Газпромнефть» разработана экспертная система для управления добычей на нефтяных месторождениях на базе гидродинамических моделей и стимуляторов. Введен в опытную эксплуатацию прототип программного комплекса для проведения автоматизированной адаптации ГД-моделей нефтяных месторождений на историю разработки с применением нейросетевых технологий. Прототип используется для повышения эффективности разработки месторождений за счет непрерывной адаптации ГД-модели месторождения на геолого-промысловые данные добычи и поддержания модели в актуальном состоянии.

Также совместно с «Газпромнефтью» разработан первый отечественный диспергент для ликвидации разливов нефти в ледовых условиях. Он создан с учетом климатических особенностей арктических морей. Сегодня это единственный российский реагент для ликвидации разливов нефти при низких температурах. Лабораторные испытания показали, что его эффективность в ледовых условиях достигает 80%.

Ученые Научно-технологического центра морской геофизики МФТИ провели успешные испытания донной сейсмической системы перманентного мониторинга в арктических условиях. Полученные с помощью испытываемой системы сведения о строении мелководной части акватории отличаются большей точностью, чем данные, полученные с применением конкурирующего оборудования.

Лабораторией нейроробототехники совместно с компанией «Нейротикс» в рамках проекта «Ассистивные нейротехнологии» Нейронет НТИ был создан и испытан комплекс «Робоком» для ассистивной помощи людям с сильным ограничением двигательных способностей, например обездвиженных в результате нейротравм спинного мозга на уровне шеи. Шестизвенный манипулятор, устанавливаемый на инвалидную электроколяску, оснащен трехпальцевым захватным устройством и управляется от нескольких интерфейсов. С помощью системы компьютерного стереозрения комплекс может распознавать и классифицировать объекты манипуляции. Система трекинга направления взгляда пользователя служит для выбора объекта манипуляции, а нейрогарнитура, реализующая интерфейс «мозг — компьютер», запускает сценарии манипуляции с выбранными объектами. Таким образом, парализованный человек может с помощью такого гибридного интерфейса взаимодействовать

вать с разными предметами, например брать яблоко или стакан, открывать дверцу холодильника. Данная разработка позволит увеличить независимость людей с ограниченными двигательными возможностями.

Вот уже второй год подряд Центр компетенций НТИ по направлению «Искусственный интеллект» ежеквартально готовит и выпускает альманах с информацией по областям применения, основным технологиям, ключевым компаниям и специалистам, работающим в сфере искусственного интеллекта в России и мире. В этом году вышло четыре номера. Тематами сборников стали «Итоги отрасли ИИ в России за 2019 год», «Предсказательная аналитика и системы поддержки принятия решений», «Анализ действующей нормативно-правовой базы, регулирующей обращение продуктов рынка “Искусственный интеллект”» и «Обучение с подкреплением».

Публикационная активность

За 2020 г. сотрудниками МФТИ было опубликовано более 2,5 тыс. статей, индексируемых международными базами данных Web of Science и Scopus. Почти половина публикаций МФТИ в 2020 г. вышла в журналах первого квартиля, и суммарно более 74% — в первом и втором квартилях по показателю SJR. В 2019 г. эти значения составляли 45,9% и 73,1% соответственно, что свидетельствует об общем повышении качества публикаций.

Квартили журналов определяются ранжированием изданий, имеющих одинаковую тематическую область, по индексу цитируемости SJR. При этом первому квартилю (Q1) соответствует топ-25% высокоимпактных научных изданий, следующие 25% относятся ко второму квартилю (Q2) и т. д. Квартили всех журналов, индексируемых базой данных Scopus, опубликованы на сайте scimagojr.com.

Как показывает статистика по МФТИ, квартиль журнала сильно взаимосвязан с последующей цитируемостью публикаций.

Поскольку характерные показатели цитируемости в различных областях науки могут сильно различаться, в качестве сопоставимой величины, характеризующей цитируемость публикаций, используется показатель FWCI (Field Weighted Citation Impact). Он равен отношению числа цитирований рассматриваемой публикации к среднему цитированию всех публикаций, изданных в тот же год и принадлежащих той же тематической области. Значение показателя FWCI для каждой публикации можно найти на сайтах scopus.com и scival.com.

	Q1	Q2	Q3	Q4
Средний показатель нормализованной цитируемости FWCI публикаций МФТИ за 2018–2020 гг. (публикации типа Article, менее 1000 авторов)	1,67	0,8	0,44	0,18

В целях стимулирования публикационной активности сотрудников и обучающихся МФТИ в 2020 г. продолжилась реализация целевых программ, предусматривающих единовременные выплаты авторам публикаций в высокорейтинговых научных журналах и выплаты

ежемесячных надбавок сотрудникам с высоким показателем средней цитируемости на публикацию. Всего в 2020 г. поощрительные выплаты за высокие показатели публикационной активности получили 222 сотрудника МФТИ, а за высокие показатели цитируемости — 250. Также была продолжена реализация программы по привлечению ведущих ученых к научному руководству, участниками которой стали 49 человек.

Финансирование НИОКР

В 2020 г. продолжилась тенденция к росту объема финансирования проводимых в МФТИ поисковых исследований. Общий объем НИОКР составил 4,2 млрд руб. Основными источниками финансирования науки в МФТИ являются средства фондов РНФ, РФФИ, ФПИ и Фонда НТИ, государственного задания на проведение НИОКР, гособоронзаказа, ФЦП «Исследования и разработки», а также внебюджетные средства, полученные по договорам с предприятиями реального сектора экономики. Поддержка научных исследований осуществляется в том числе и в рамках Программы 5-100, которая обеспечивает базовое финансирование лабораторий, создаваемых по приоритетным направлениям развития МФТИ.

В рамках выполнения государственного задания в сфере научной деятельности Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» реализует 10 проектов:

- 2 проекта по проведению научно-исследовательских работ в интересах Департамента науки и технологий Минобрнауки России (3 года);
- 2 проекта, выполняемые научными коллективами исследовательских центров и научных лабораторий образовательных организаций высшего образования (3 года);
- 5 проектов по проведению фундаментальных научных исследований (3 года);
- 1 проект по проведению научно-исследовательских работ в рамках международного научно-образовательного сотрудничества по программе «Михаил Ломоносов» (1 год).

В целом 2020 стал плодотворным для исследователей МФТИ: 48 аспирантов Физтеха стали победителями конкурса РФФИ на лучшие проекты фундаментальных научных исследований молодых ученых, обучающихся в аспирантуре. Эксперты РФФИ второй год подряд поддерживают более 90% поданных заявок от МФТИ. Размер двухлетнего гранта составляет 1,2 млн рублей.

13 проектов ученых Физтеха получили поддержку по итогам конкурсов РНФ. Финансирование каждого из них составит от 4 до 12 миллионов рублей в год. МФТИ стал единственным институтом, получившим поддержку сразу трех исследований с привлечением ведущих ученых. Это Алексей Лобанов, визит-профессор МФТИ, с исследованием «Формирование и распространение релятивистских истечений вещества в активных галактиках», Юкка Пекола, визит-профессор МФТИ, с исследованием «Изучение диссипации и декогеренции в сверхпроводниковых квантовых системах при помощи квантовой термодинамики и термометрии» и Эдуард Бочаров, сотрудник лаборатории старения и возрастных нейродегенеративных заболеваний МФТИ, с работой «Структурно-динамические исследования внутри- и межмолекулярных взаимодействий амилоидогенных пептидов и их предшественников для установления молекулярных механизмов патогенеза и разработки таргетных методов терапии нейродегенеративных заболеваний». Ученые не менее месяца в

году будут проводить в МФТИ. Помимо научной работы, они будут читать лекции, участвовать в семинарах и школах для молодых исследователей.

Проект под руководством заведующего лабораторией структурной электронной микроскопии биологических систем Альберта Гуськова «Структурные основы белоксинтезирующего аппарата *Candida albicans*» стал одним из 24 проектов со всей России, поддержанных РНФ по конкурсу «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований по поручениям (указаниям) Президента Российской Федерации» (междисциплинарные проекты).

Еще шесть молодых ученых Физтеха получили гранты РНФ на выполнение индивидуального научного проекта, и шесть ученых в возрасте до 35 лет получили трехлетние гранты размером до 5 млн рублей в год на выполнение исследования научной группой под их руководством.

Победителем конкурса на получение персональной стипендии имени Алфёрова стала аспирантка МФТИ Елизавета Мочалова. Всего стипендию получили десять человек со всей России. Елизавета — аспирантка второго года обучения, работает в лаборатории нанобиотехнологий МФТИ. За пять лет научной работы она стала соавтором девяти статей в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, подготовила 16 докладов на российских и международных научных конференциях и семинарах.

Диссертационные советы МФТИ

В 2017 г Физтех получил право самостоятельного присуждения ученых степеней. При его реализации МФТИ учел мировую практику и выбрал модель создания диссертационных советов под защиту каждой конкретной диссертации, что дало возможность формировать советы из предметных специалистов, каждый из которых в рамках процедуры защиты проводит оценку диссертации по существу. Также отличительной особенностью диссертационных советов МФТИ стали повышенные требования к уровню журналов, в которых должны быть опубликованы результаты диссертаций, и к количеству соответствующих публикаций.

Увеличение количества защит удалось достичь несмотря на сложную эпидемиологическую обстановку в течение 2020 года. В оперативном порядке были разработаны и внесены изменения в положения о диссертационном совете и о присуждении ученых степеней, позволяющие членам диссертационного совета участвовать в заседании по защите диссертации дистанционно, с трансляцией заседания в сети Интернет. Для этого были оснащены специализированные студии, позволяющие производить онлайн-трансляцию, и разработан прядок технического сопровождения заседаний диссертационных советов.

Основным приоритетом МФТИ при выстраивании собственной системы присуждения ученых степеней было обеспечение высокого уровня экспертизы и установление повышенных требований к соискателям и членам диссоветов. Формально это отразилось в росте необходимого числа публикаций. По всем отраслям наук, кроме технических, для защиты в МФТИ соискатель кандидатской степени должен иметь не менее трех публикаций, из них не менее двух — в журналах, индексируемых международными базами Web of Science и Scopus. Для получения степени доктора наук в МФТИ необходимо иметь от 20 публикаций, из которых минимум 10 должны индексироваться международными библиометрическими базами.

Несмотря на повышение требований к уровню диссертационных работ, в течение 2020 года состоялось 88 защит по системе присуждения собственных ученых степеней, в том числе 11 защит докторских диссертаций. Диссертационные советы МФТИ есть во всех шести Физтех-школах, каждая из которых имеет своего ученого секретаря и обеспечивает работу советов по своим профильным научным специальностям. Защиты проходили по физико-математическим, техническим, биологическим и химическим наукам. 64% выпускников 2020 года защитили диссертации в диссертационных советах родного вуза.

В 2019 году впервые были проведены две защиты на английском языке: защита докторской и кандидатской диссертаций. В прошедшем году на английском языке защитились уже 5 диссертантов.

Система оказалась востребованной не только среди аспирантов и сотрудников Физтеха: в числе соискателей были аспиранты и научные сотрудники ведущих российских вузов и научных организаций, таких как МГУ, ТИСНУМ, ЦАГИ, АО НИИ «Полнос», НИИ «Курчатовский центр», ИДСТУ СО РАН, КФУ, ИРЭ РАН, ИПУ РАН и другие.

Благодаря сочетанию мер по развитию аспирантуры и системы присуждения собственных ученых степеней МФТИ в 2019 году доля защит в срок составила 34%, а в 2020 — уже 48%. Это в четыре раз выше, чем средний показатель по РФ.

В МФТИ по системе присуждения собственных ученых степеней защищаются диссертанты из стран ближнего и дальнего зарубежья: Армении, Беларуси, Украины, Вьетнама, Индии, Ирака, Ирана, Египта, Мьянмы, Сирии. 53% граждан иностранных государств защитили кандидатские диссертации в срок.

Конечно, пандемия COVID-19 все же оказала свое влияние. У некоторых аспирантов не состоялись публикации, так как они не успели сделать эксперимент в срок, а многие защиты были перенесены на декабрь и даже позднее — на 2021 год.

Центр геномных технологий и биоинформатики МФТИ

В соответствии с принципами «Системы Физтеха», образовательная активность Центра геномных технологий и биоинформатики тесно сопряжена с исследовательской деятельностью профильных лабораторий Физтех-школы биологической и медицинской физики и Центра исследования молекулярных механизмов старения и возрастных заболеваний, на базе которых выполняют НИР студенты геномного центра. Государственная поддержка Центра геномных технологий и биоинформатики МФТИ рассчитана на 2019–2024 гг. и в сумме составит 186,3 млн руб.

Осенью 2019 года МФТИ вошел в состав Курчатовского геномного центра, и весь 2020-й прошел под знаком консолидации компетенций лабораторий и исследовательских центров вуза по направлениям «геномные технологии» и «биоинформатика». В 2020 году в целях развития кадрового потенциала, популяризации геномных технологий и развития качества школьного образования организована серия образовательных мероприятий, таких как школа выходного дня, хакатоны, образовательные интенсивы, лекции, конкурс BioBootCamp-2020, а также проектные научно-исследовательские работы по таким направлениям, как геномная инженерия, молекулярная и клеточная биология и биоинформатика. Ключевым мероприятием по данному направлению стал конкурс BioBootCamp-2020, ориентированный на учащихся 7–10 классов, в котором приняло участие 499 школьников. География участников финала охватила более 10 регионов России и СНГ, включая Москов-

скую, Астраханскую, Новгородскую, Мурманскую, Ульяновскую, Калининградскую и Новосибирскую области, города федерального значения Москву и Санкт-Петербург, а также Республику Беларусь. Финал конкурса прошел в дистанционном формате.

Были разработаны и утверждены программа дополнительного школьного образования «Геномный кружок», программа дополнительного образования «Основы геномной инженерии и молекулярной биологии» и программа магистратуры «Молекулярная биофизика и структурная биология».

39 студентов бакалавриата и магистратуры в рамках производственной практики приняли участие в выполнении научно-исследовательских проектов центра, направленных на решение таких актуальных научных задач, как, например, разработка технологий получения и структурно-функциональных исследований белков возбудителей, задействованных в патогенезе инфекционных заболеваний и создание генетической платформы для быстрой разработки вакцин на основе самособирающихся наночастиц. Также для студентов и аспирантов были организованы и проведены стажировки на базе лабораторий центра с целью повышения практических навыков и знаний в области лабораторных методов молекулярной биологии, биотехнологии, биоинженерии и генетики.

В рамках деятельности центра в 2020 году разработаны и поданы три заявки на изобретение по темам: «Способ получения частиц на основе гематита для доставки генетических конструкций в клетку», «Способ получения частиц гематита с помощью сильных минеральных кислот» и «Способ получения частиц для специфического таргетинга клеток». Поданные заявки будут использованы в качестве охранных документов на национальном, а в перспективе — на международном уровне и для защиты интеллектуальной собственности на продукты, которые будут созданы, в частности, на наноразмерные носители биологических молекул, включая плазмиды, для адресной доставки лекарств, включая генотерапевтические препараты.

Общее число молодых исследователей и обучающихся, прошедших обучение в Центре или принявших участие в реализуемых Центром научных или научно-технических программах и проектах, составило 137 человек.

Центр науки и технологий искусственного интеллекта МФТИ

В настоящее время деятельность Центра осуществляется в соответствии с Программой создания и развития (далее — Программа), которая была актуализирована и утверждена решением Научно-координационного совета Центра (протокол от 30.05.2019 г. № 2).

В Программе выделено 7 ключевых технологических направлений:

- программные и технические средства для сильного машинного интеллекта;
- разговорный искусственный интеллект;
- машинный перевод, распознавание текстов и речи, лингвистический анализ;
- экспертные, рекомендательные, информационно-аналитические системы, автоматизация проектирования и управления;
- техническое зрение, обнаружение, распознавание, дешифрация, классификация изображений;
- технологии искусственного интеллекта в робототехнике, умных машинах;
- технологии искусственного интеллекта в энергетике, связи, городском хозяйстве и в других отраслях, «умный дом», «умный город», «умные» сети и системы.

В настоящее время к работе Центра привлекаются финансовые ресурсы фондов научной, научно-технической и инновационной деятельности (Фонд Национальной технологической инициативы, Фонд перспективных исследований, Российский научный фонд), а также средства корпораций и инновационных компаний (Сбербанк, Концерн ВКО «Алмаз-Антей», Газпромнефть НТЦ, Нейроботикс, Лаборатория Наносемантика, ГК ХимРар, Айдесайд Консалтинг и др.).

2020 был годом завершения проекта НейроИнтеллект iPavlov. Разработаны программная платформа и алгоритмы глубокого машинного обучения на основе результатов обратной инженерии мозга для создания разговорного искусственного интеллекта. В результате создана ИИ-библиотека DeepPavlov (18 тыс. установок на рынке Нейронет, около 30% установок из РФ, 70% — остальные страны) и платформа ИИ-моделей DeepReply (внедрена в двух каналах Сбербанка).

Планы по дальнейшему развитию проекта включают продолжение научных исследований и развитие открытой платформы на базе лаборатории в МФТИ, а также коммерциализацию результатов проекта при помощи компании ООО «Айпавлов», учрежденной МФТИ. К декабрю 2020 года получено заказов и заключено договоров на сумму 18 млн руб.

Михаил Бурцев получил благодарность от заместителя председателя Правительства РФ за существенный вклад в развитие отечественного технологического бизнеса и создание одной из самых сильных в мире академических команд в сфере развития технологий разговорного искусственного интеллекта — проекта DeepPavlov.

На сегодняшний день НИЦ технологий беспроводной связи совместно с промышленными партнерами решает самые разные задачи в области спутниковой связи. Разработан терминал спутниковой связи Ku-диапазона частот «Физтех Телеком-60», предназначенный для организации каналов спутниковой связи на подвижных объектах (морские и речные суда, железнодорожный и автомобильный транспорт). В 2020 году шесть морских сухогрузов ПАО «ГМК «Норильский никель»» оснащены этими терминалами и имеют каналы спутниковой связи на Севморпути и в акваториях Северного и Норвежского морей. Ведется техническое сопровождение системы. Кроме того, НИЦ технологий беспроводной связи совместно с АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва принимает активное участие в создании многоспутниковой низкоорбитальной системы передачи данных «Марафон-IoT». Успешно сданы разделы аванпроекта в части абонентских средств потребителей и программного обеспечения для формирования сервисов.

Институт арктических технологий

В 2019 г. НТЦ автономной энергетики начат крупный проект по модернизации неэффективной дизельной генерации в пос. Лаборовая, который в дальнейшем будет использован в качестве эталонного пилотного проекта с целью значительного сокращения использования дизельного топлива и снижения себестоимости производства энергии. Результаты проекта послужат технологической и экономической базой для тиражирования положительного опыта с целью модернизации неэффективной генерации в энергоизолированных поселках России из средств частных энергокомпаний и/или специализированных фондов.

В 2020 году в поселке Лаборовая (Ямало-Ненецкий автономный округ) начата реализация пилотного проекта по применению гибридной интеллектуальной энергетики. Решение, разработанное в НТЦ автономной энергетики МФТИ, включает в себя гибридную

электростанцию с ветроэнергоустановкой, опорно-балансирующий литий-ионный аккумулятор, твердотельные термоаккумуляторы, дизель-генераторные установки на переменных оборотах и систему управления на базе искусственного интеллекта. Задача проекта — с помощью новых технологий улучшить энергоэкономику изолированных и труднодоступных населенных пунктов. По итогам реализации планируется тиражирование проекта на других территориях Арктической зоны. В течение года были разработаны строительный и инженерный проекты, начаты строительные работы. По конструкторской документации НТЦ автономной энергетики был изготовлен ветрогенератор, способный работать в условиях арктического климата, и доставлен на строительную площадку для монтажа. МФТИ и партнерскими организациями было изготовлено все ключевое оборудование электростанции. К сожалению, из-за пандемии сроки изготовления оборудования сдвинулись примерно на три месяца. На площадке Физтеха оборудован испытательный стенд, на котором ведутся доработка, тестирование и натурные испытания изготовленного оборудования и системы управления. В первом квартале 2021 года планируется доставка и монтаж оборудования на площадку в Лаборовую. Готовятся новые договоры с арктическими регионами по реализации новых подобных объектов, в том числе на принципах окупаемости частных инвестиций в модернизацию арктических электростанций. Уникальной характеристикой данного проекта является разработанное совместно с Центром компетенций НТИ «Искусственный интеллект» программное обеспечение для децентрализованного управления автономными энергообъектами на основе самоорганизации энергооборудования через торги энергией на виртуальной торговой площадке. Эта самообучающаяся система дополнительно улучшает эффективность электростанции на 15–20%. Для накопителей энергии созданы новые материалы, позволяющие работать при очень низких температурах и с большим циклом заряда-разряда.

Также в 2020 году МФТИ в кооперации с российскими и международными партнерами инициировал проект создания круглогодичной автономной Международной арктической станции Снежинка модульной архитектуры на базе возобновляемых источников энергии и водородной энергетики (без дизельного топлива). Станция станет крупной научной и образовательной базой для исследования Арктики и международного сотрудничества в этой области. Проект был единогласно одобрен всеми странами Арктического совета и привлек большое внимание международного сообщества. Подробнее о проекте можно узнать на www.arctic-mipt.com.

Центр фотоники и 2D-материалов

Центр нацелен на достижение глобального лидерства в таких областях, как нанофотоника, оптоэлектроника двумерных материалов и квантовая оптоэлектроника. Основные задачи — это разработка и создание принципиально нового класса наноразмерных оптоэлектронных приборов и компонентов широкого спектра применений (элементная база электроники, наносенсоры, биосенсоры, нанолазеры, квантовые линии связи, энергоэффективные световые устройства и др.). Сейчас в центр входят восемь лабораторий. Одним из ключевых достижений 2020 года стала победа центра в конкурсе на получение мегагрантов Правительства РФ. В рамках гранта будет создана новая международная лаборатория под руководством профессора Луиса Мартина-Морено, одного из основоположников современной нанофотоники. Лаборатория будет заниматься прорывными исследованиями фундаментального и поискового характера в области нанофотоники квантовых материалов

(в том числе с использованием технологий машинного обучения), ориентированными на создание новой оптической и оптоэлектронной элементной базы.

Центр осуществляет системный подход к привлечению лучших кадров с высоким научным потенциалом. В конце 2019 года его директором стал профессор Валентин Волков, который много лет проработал в Университете Южной Дании под руководством Сергея Божевольного — выпускника Физтеха, всемирно известного специалиста по наноптике, входящего в число самых цитируемых ученых мира в области физики.

Валентин Волков, возглавив центр, помог сотрудникам по максимуму реализовать свой потенциал в 2020 году. Четверо кандидатов наук центра стали победителями конкурса на право получения грантов Президента РФ для молодых ученых. Это Денис Баранов с проектом «Исследование ультрасильной связи между оптическим излучением и плазмонами в наночастицах», Дмитрий Филонов с проектом «Перестраиваемые микроволновые устройства на основе гидрогелей для современных телекоммуникационных систем», Дмитрий Свинцов с проектом «Взаимодействие электромагнитных резонансов в терагерцовых детекторах на основе двумерных электронных систем» и Дмитрий Федянин с проектом «Разработка сверхъярких однофотонных источников с электрической накачкой для квантовых коммуникаций и вычислений». Кроме того, Дмитрий Свинцов получил премию правительства Москвы для молодых ученых.

Одним из наиболее значимых результатов центра в 2020 году стал международный проект, в котором принял участие и нобелевский лауреат Константин Новосёлов. Основная часть работы выполнена учеными Центра фотоники и двумерных материалов. Исследованы оптические свойства диалкогоенидов переходных металлов и предложены компактные оптические волноводы на их основе. С помощью спектральной эллисометрии и сканирующей ближнепольной оптической микроскопии обнаружена и измерена гигантская оптическая анизотропия дисульфида молибдена. Двухлучепреломление с гигантской разницей в коэффициентах, свойственное этим материалам, открывает новые возможности для управления светом на микро- и наномасштабах.

Важный научный результат показали сотрудники лаборатории терагерцовой спектроскопии Центра фотоники и двумерных материалов совместно с российскими и зарубежными коллегами под руководством Борис Горшунова. Они открыли новое фазовое состояние нанолокализованной воды — воды, отдельные молекулы которой расположены в полостях кристаллической решетки кордиерита. Это важное для фундаментальной науки первое экспериментальное наблюдение фазового перехода в коллективе молекул воды, которое может найти и практическое применение — в области технологий сегнетоэлектриков, искусственных квантовых систем, а также в биосовместимой нано-электронике.

Еще одно значимое открытие было сделано международной научной группой под руководством Александра Чернова, заведующего лабораторией физики магнитных гетероструктур и спинтроники для энергосберегающих информационных технологий. Исследователи разработали новые методы управления спиновыми волнами при помощи коротких лазерных импульсов в особом образом структурированных пленках феррит-граната. Эти подходы могут использоваться в передаче информации с низкими энергозатратами и для квантовых вычислений на основе спинов.

4. Международная деятельность

Мероприятия, реализованные в 2020 г. в рамках международной деятельности МФТИ, в основном были направлены на усиление интеграции МФТИ в международное академическое и научное сообщество, сохранение и повышение уровня интернационализации на кампусе, а также обеспечение необходимых санитарных условий для иностранных обучающихся во время сложной эпидемиологической обстановки в мире. В условиях сложной эпидемиологической обстановки международный департамент оказывал содействие и помощь в организации централизованных мероприятий (охватывающих весь университет), поддерживал и развивал инициативы, реализованные в рамках отдельных Физтех-школ или других структурных подразделений очно при возможности, а также посредством дистанционных технологий. При поддержке международного департамента успешно прошли в онлайн-формате такие мероприятия, как «День открытых дверей МФТИ», «День открытых дверей для арабскоязычных абитуриентов (совместно с Представительством Россотрудничества в Бейруте)», «День ядерного образования в странах СНГ», «День российского образования в Словакии» и др.

Одним из важнейших показателей, влияющих на рейтинг МФТИ в международном образовательном пространстве, способствующих укреплению имиджа и повышению узнаваемости университета в международном сообществе, развитию системы образования и экспорту образовательных услуг является увеличение доли иностранных студентов. Важно отметить, что в 2020 году проект 5-100 завершается и выполнение числовых показателей (доли иностранных студентов в общем контингенте) было крайне критично. Несмотря на пик пандемии коронавирусной инфекции, произошедший в 2020 году, удалось выполнить заявленные показатели по набору студентов.

В 2020 году по результатам приемной кампании иностранный контингент студентов с учетом подготовительного отделения составляет 16.19% иностранных граждан из 76 стран. География набора иностранных обучающихся в МФТИ увеличилась, появились студенты из США, Германии, Франции и др.

Для улучшения качества набора был разработан алгоритм рекрутинга, отбора и многоступенчатого согласования иностранных аспирантов. В результате, это позволило заблаговременно согласовывать кандидатуры аспирантов с Физтех-школами и обеспечить реальный отбор лучших кандидатов. По сравнению с 2019 годом количество иностранных аспирантов выросло на 37%.

В условиях угрозы распространения коронавирусной инфекции международный департамент организовывал волонтерскую деятельность с целью контроля за нераспространением вируса. Волонтерскую деятельность по сопровождению жизнедеятельности обсерватора международный департамент вёл на протяжении 4 месяцев, далее организацией занимался молодежный комитет института, но иностранцы так и продолжают участвовать в данной деятельности.

Несмотря на сложную эпидемиологическую обстановку в 2020 году иностранным студентам МФТИ была оказана материальная и информационная поддержка, проводились мероприятия для их социально-культурной адаптации. Международным департаментом были предложены следующие форматы взаимодействия:

- Адаптационные семинары международного департамента;

- Ежеквартальные встречи с группой адаптации и сопровождения иностранных обучающихся;
- Exchange Club;
- Russian Speaking Club;
- Кураторство иностранных студентов;
- Ежегодное анкетирование;
- Экскурсии для иностранных студентов;
- Разнообразные конкурсы в социальных сетях;
- Олимпиада по «Русскому языку как иностранному»;
- Выпускной иностранных студентов;
- Новый год для иностранных студентов.

Введены новые подходы к системе поселения иностранных обучающихся, направленные на ускорение интеграции иностранных студентов в студенческое сообщество. Студенты селятся на места Физтех-школ вместе со студентами из России.

В 2020 году был сделан акцент на победителей и призеров олимпиад как МФТИ (“Phystech.International”, “Open Doors”), так и других вузов (Олимпиада по программированию ИТМО и др.), а также на сотрудничестве с физико-математическими школами и центрами одаренных детей, занимающихся подготовкой членов национальных сборных (25 выпускников Центра одаренных детей в Сирии “Мутамазин” поступило в МФТИ на программы магистратуры и аспирантуры).

Олимпиада школьников «Phystech.International» была проведена в шестой раз для школьников 9-11 классов среднеобразовательных учреждений. В этом году в проекте приняли участие 14 145 участников, из них 12 360 школьников из 108 стран ближнего и дальнего зарубежья. В связи с эпидемиологической ситуацией “Phystech.International” в 2020 году претерпела значительные изменения, был изменен формат проведения на полностью дистанционный. Система онлайн-прокторинга была выбрана в качестве основной площадки для проведения заключительного этапа олимпиады.

Проект «Международная Олимпиада Ассоциации «Глобальные университеты» для абитуриентов магистратуры» проводится с 2017 г. силами университетов-членов Ассоциации и реализуется по 14 Профилям.

Двумя самыми крупными мероприятиями, состоявшимися до пандемии и закрытия границ, стали Олимпиада “Физтех” (зарубежные точки) и инфотуры для школьников стран СНГ в рамках проекта “Профессии будущего”.

Силами международного департамента очный этап олимпиады “Физтех” был проведен в 21 городе в странах СНГ и по итогам олимпиады, на первый курс было зачислено 82 иностранных гражданина - победителя/призера олимпиады.

С 21 по 27 февраля МФТИ организовал в странах СНГ (Молдавии, Киргизии, Узбекистане и Армении) серию интенсивов для школьников по робототехнике (“Автономные роботы-гуманоиды - среди нас!”) и геномной инженерии (“Хочешь изменить геном - спроси меня как!”). Мероприятие было организовано в рамках проекта Россотрудничества «Профессии будущего». Всего мероприятие посетило 270 школьников - учеников старших классов физико-математических школ Еревана, Кишинева, Ташкента и Бишкека.

Стоит отметить активное и плодотворное взаимодействие с Россотрудничеством. По просьбе Федерального агентства по делам Содружества Независимых Государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству, силами Международного департамента (с применением разработанной в департаменте системы прокторинга), были проведены отборы на квоту в таких странах, как Абхазия, Узбекистан, Молдавия, Армения, что подтверждается благодарственными письмами как от Представительств Россотрудничества в указанных странах, так и от Центрального аппарата Россотрудничества. Эта деятельность благотворно сказалась уже на результатах набора этого года и, кроме того, является важным заделом на предстоящие приемные кампании будущих лет.

Еще одним значимым направлением деятельности в 2020 г. стало развитие подготовительного отделения для иностранных граждан. На 31 декабря 2020 года количество обучающихся на подготовительном отделении для иностранных граждан, составляло 106 слушателей из 46 стран. По сравнению с 2019 годом произошло увеличение численности слушателей подготовительного отделения для иностранных граждан на 17 человек, расширение географии контингента слушателей с 24 до 46 стран. Следует отметить, что 62% выпускников подготовительного отделения для иностранных граждан прошлого года продолжили обучение в МФТИ на основных образовательных программах. В 2020 году с подготовительного отделения МФТИ успешно выпустилось 89 человек.

Одним из приоритетных направлений является повышение востребованности и конкурентоспособности образовательных программ МФТИ на международном уровне. Для реализации этой задачи с 2015 года реализуются программы высшего образования на английском языке. В 2020 году были разработаны и утверждены 2 новые международные программы на английском языке: «Modern state of Artificial Intelligence» (ФПМИ), «Medical Biotechnology» (ФБМФ). На всех англоязычных программах бакалавриата и магистратуры обучается 191 иностранный гражданин. В аспирантуре на английском языке в настоящее время обучается 27 иностранных граждан, у всех построена учебная программа с обязательными дисциплинами на английском языке: History and Philosophy of Science, Higher Education Pedagogy, Academic Writing for Research Purposes, Foreign Language, Culture of Spoken Russian, Research Activity.

Несмотря на сложную эпидемиологическую обстановку и переход от реальной академической мобильности к виртуальным форматам, МФТИ стремится не только поддерживать существующие программы, но и развивать новые формы взаимодействия в дистанционном режиме. В 2020 году в МФТИ в рамках программ дополнительного и дополнительного профессионального образования прошли обучение в формате стажировки 129 иностранных обучающихся из 22 стран. Номенклатура стран осваивает практически все регионы мира: США, Азия, Ближний Восток, Латинская Америка, Европа. В этом году значительно увеличился показатель студентов из вузов, входящих в топ-500 по международным рейтингам QS, THE, ARWU. Обучающиеся таких престижных университетов, как National University of Singapore (QS 11), The Chinese University of Hong Kong (QS 43), University of Illinois at Urbana-Champaign (QS 82), Al-Farabi Kazakh National University (QS 165) и др. прошли обучение в формате стажировки и получили сертификаты МФТИ установленного образца. В рамках исходящей мобильности и ограничений, вызванных острой эпидемиологической ситуацией в мире, более 50 студентов и аспирантов МФТИ были направлены как

в партнерские образовательные организации, так и в мировые научные центры и лаборатории для участия в, мега-научных экспериментах и коллаборациях, совместных образовательных программах и краткосрочных стажировках.

Особое внимание в 2020 году МФТИ уделял сетевому взаимодействию с зарубежными вузами-партнерами в сфере образования и науки. Развивая и приумножая сотрудничество по традиционным направлениям, университет сделал акцент на совместные образовательные программы с ведущими университетами Европы и США для магистров, а также на программах совместного научного руководства научными исследованиями аспирантов. В 2020 г. подписаны соглашения о сотрудничестве с образовательными и научными организациями Европы:

- университетом Гронингена (Нидерланды),
- университетом Париж-Сакле (Франция),
- международным физическим центром Дюнаста (Испания);

США:

- Университет Вейк-Форест;

Стран СНГ:

- IT-Park (Узбекистан),
- Назарбаев университет (Казахстан),
- Брестский государственный технический университет (Беларусь).

Отвечая современным вызовам глобального образования МФТИ усиливает и наращивает партнерские связи с лидирующими университетами, входящими в топ-500 международных рейтингов QS, THE, ARWU. В 2020 г. подписаны соглашения об образовательных программах, реализуемых в сетевой форме именно с такими вузами.

За 2020 год в МФТИ было организовано 52 мероприятия с участием иностранных представителей. В том числе было прочитано 7 лекций. Перед студентами выступили научные сотрудники из ведущих мировых образовательных учреждений, в том числе из университета Уппсалы (Швеция), Тель-Авивского университета (Израиль), Университета Северного Колорадо (США) и др. Перед студентами Физтех-школ МФТИ были прочитаны лекции на актуальные темы, в том числе «Ухо как модельный орган для разработки лекарств против нейродегенерации», «Соматическая мозаичность в клетках мозга и других тканях», "Топологическая рекурсия: сегодня и завтра" и др.

В течение года было организовано 8 приемов иностранных делегаций. Среди посетивших институт были Александр Геллер (член Совета директоров Американской торговой палаты), Наджафи Мохсен (Советник Посольства Иран) и другие.

Не смотря на эпидемиологическую ситуацию в связи с COVID-19 МФТИ продолжил свою работу в штатном режиме, с применением дистанционных технологий. За 2020 год было проведено более 35 онлайн встреч и мероприятий, в ходе которых обсуждались различные вопросы и перспективы дальнейшего сотрудничества с МФТИ.

Все мероприятия были направлены на поддержание старых и установление новых международных связей, повышение узнаваемости МФТИ на международной арене и создание совместных научных проектов с зарубежными университетами.

В 2020 году МФТИ принял участие в совместном проекте российских вузов «Создание и развитие ресурсных центров для детей и педагогов, обеспечивающих популяризацию

изучения общеобразовательных предметов (математика, биология, химия, физика и другие) на углубленном уровне (на русском языке) в странах-партнерах»

Мероприятие является традиционным для МФТИ международным проектом, направленным на популяризацию предмета физики для школьников старших классов в мире.

В 2020 году занятия проводились на базе семи зарубежных образовательных организаций:

- Совместной Монголо-Российской школы (Монгольская Народная Республика, г. Улан-Батор);
- Школы «Газпром-Кыргызстан» (Киргизия, г. Бишкек);
- Лицея «Светоч» (Республика Молдова, г. Кишинев);
- Средней общеобразовательной школы РТСУ (Республика Таджикистан, г. Душанбе);
- Московской международной школы (Турция, г. Анталия);
- Средней общеобразовательной школы им. Юрия Гагарина (Республика Болгария, г. Камчия);
- Частной школы «Аль-Ассея» (Сирийская Арабская Республика, г. Дамаск)

Лекции проводились в онлайн-формате по разработанному учебно-методическому комплексу по дисциплине «Физика (углубленный уровень)», рассчитанному на 40 академических часов. Занятия провели лучшие преподаватели МФТИ, имеющие опыт работы с талантливыми школьниками. Учебный курс содержал занятия по сложным темам из курса физики, разбор задач уровня вступительных испытаний и олимпиад МФТИ.

За 2020 год из МФТИ успешно выпустилось 199 иностранных студентов, из них 80 бакалавров, 72 магистранта и 47 аспирантов.

В общем рейтинге университетов МФТИ продолжает демонстрировать уверенные результаты как на международном, так и на национальном уровне.

Рейтинг	Международный уровень	Национальный уровень
THE 2021 (Times Higher Education)	201–250	2
QS 2021 (Quacquarelli Symonds)	281	5
ARWU 2020	401–500	2
U. S. News & World Report's Rankings 2021	385	2

В предметных рейтингах THE Московский физико-технический институт постепенно расширяет свое присутствие и упрочивает позиции. Занимая 2 место в национальном рейтинге, МФТИ входит в ТОП300 предметного рейтинга «THE Life Sciences 2021» и в ТОП400 предметного рейтинга «THE Clinical, pre-clinical&health 2021». Занимая 1 место в национальном рейтинге, находится на 91 месте в рейтинге «THE Computer Science 2021» и на 47 месте в рейтинге «THE Physical Sciences 2021».

Значительно присутствие МФТИ и в предметных рейтингах QS: в ТОП100 Физтех входит по предметам «QS Physics & Astronomy 2020» и «QS Natural Science 2020», в ТОП200 предметного рейтинга «QS Mathematics 2020» и в ТОП300 «QS Electrical&Electronic 2020». По результатам 2020 г. МФТИ усилил свои позиции в региональном рейтинге «QS University Rankings: EESA», заняв 9 место.

В предметных рейтингах «U. S. News & World Report's Rankings 2021» МФТИ находится на 2 месте в национальном рейтинге и на 40 месте по предмету «Physics», на 3 месте в национальном рейтинге и на 200 месте по предмету «Space Science», на 2 месте в национальном рейтинге и на 270 месте по предмету «Biology&Biochemistry». В предметном рейтинге «ARWU 2020» МФТИ находится на 3 месте в национальном рейтинге и входит в ТОП200 по предмету «Physics».

Согласно международному рейтингу университетов стран с активно развивающейся экономикой «The Times Higher Education (THE) Emerging Economies University Rankings 2021», МФТИ занял 11 место в мире, второе — среди российских вузов.

Таким образом МФТИ вошел в топ-100 сразу пяти международных предметных рейтингов. Мы входим в топ-100 лучших по математике, компьютерным наукам и всему блоку естественных наук, а также в топ-50 лучших вузов мира по физике, теперь уже по двум рейтингам — THE и QS. Также МФТИ лидирует в Национальных рейтингах: в рейтинге Эксперт РА "100 лучших вузов России" (2020) – 2 место, в Национальном рейтинге университетов "Интерфакса" (2020) – 3 место.

5. Внеучебная деятельность

В рамках внеучебной деятельности МФТИ решаются следующие задачи:

- организация и проведение в вузе социальной, психологической, культмассовой и воспитательной работы с участниками образовательного процесса;
- поддержка и сопровождение студенческих общественных объединений и инициативных групп, содействие обучающимся в организации студенческого самоуправления;
- взаимодействие с органами государственной власти, государственными учреждениями, коммерческими и некоммерческими организациями, содействующее реализации внеучебной деятельности в вузе;
- участие в организации и проведении мероприятий вузовского, межвузовского, городского и общероссийского уровня, связанных с профилем деятельности управления;
- взаимодействие со средствами массовой информации с целью освещения различных аспектов деятельности вуза, проведение социально ориентированных акций.

Понимая важность внеучебной работы с молодежью в процессе обучения и формирования личности, МФТИ создал и поддерживает кадровую и ресурсную базу для реализации молодежной политики и социально-воспитательной работы. Системной организацией данного направления занимается Управление внеучебной деятельности (УВД), которое включает в себя три службы:

- служба социального развития;
- отдел социально-психологического сопровождения;

- служба поддержки студенческих инициатив.

В 2020 году были обновлены положения о стипендиальном обеспечении, работе стипендиальных комиссий, а также появилась возможность подавать заявления на материальную помощь удаленно. По итогам зимней и летней промежуточной аттестации в 2020 году количество получателей государственной академической стипендии увеличилось на 350 человек по сравнению с 2019 годом. Таким образом, 58% обучающихся получали государственную стипендию в 2020 году. Также более 400 студентов получили стипендии из дополнительных источников финансирования.

Каждый семестр стипендиальные комиссии Физтех-школ отбирали лучших студентов и аспирантов, показавших высокие успехи в научной деятельности, для утверждения ученым советом МФТИ их кандидатур для получения именных стипендий. По итогу курсов 12 человек каждый семестр получали эти выплаты.

Всего было назначено более 15 видов государственных стипендий обучающимся, сдавшим промежуточные аттестации на «хорошо» и «отлично». Важно, что такие же стипендии были назначены не только обучающимся на бюджетной основе, но и ребятам, которые обучаются в МФТИ за счет собственных средств института.

В 2020 году из других регионов России в МФТИ поступило более 2500 человек, более 1000 из них — первокурсники. Вместимость общежитий Долгопрудного составляет 4746 мест, 69% из них заселены обучающимися из отдаленных регионов России и других стран, остальные — из Москвы и Московской области. Вместимость общежития г. Жуковского составляет 324 места, 62% из них заселены обучающимися из отдаленных регионов России и других стран. Общежитие «Зюзино» имеет вместимость 859 мест, 49% из них заселены обучающимися из отдаленных регионов России и других стран. Всего в 2020 году более 5500 студентов были обеспечены местами для проживания на территории общежитий МФТИ в Долгопрудном, Москве и Жуковском.

Школа развития Soft Skills, созданная в 2017 году, предлагает студентам любого курса принять участие в бесплатных тренингах, мастер-классах, лекциях для развития социальных, коммуникативных навыков и эмоционального интеллекта. В 2020 году школа перешла в онлайн-формат и провела 30 обучающих мероприятий. Участники развивали гибкие навыки, расширяли горизонт понимания актуальных гуманитарных и общественных проблем.

По результатам курса были размещены 20 видеоуроков, в числе которых вебинары, записи очных лекций и базовый видеокурс по гибким навыкам. За 2020 год занятия школы Soft Skills посетили около 450 человек, а видеоматериалы получили более 13 тысяч просмотров.

Проект «Мне не все равно», запущенный в 2019 году, направлен на оказание студентами психологической помощи своим сверстникам. В 2020 году силами участников объединения был разработан обучающий курс, благодаря которому психологическую помощь получили 46 человек. Сейчас такие консультации становятся все популярнее среди студен-

тов — в 2020 году было проведено на 109 консультаций больше, чем в 2019-м. Также количество подписчиков сообщества психологической помощи «Физтех.Психолог» выросло примерно на 20%. Команда волонтеров пополнилась 34 новыми членами и достигла численности в 60 человек.

Специалистами по учебно-воспитательной работе (УВР) осуществлено 1 356 консультаций обучающихся, которые требуют особого внимания и индивидуального сопровождения, проведено 25 обходов студенческих общежитий для проверки санитарного состояния комнат, индивидуальных бесед с обучающимися и профилактики нарушений. По запросам от обучающихся к специалисту по УВР было осуществлено 1 544 консультации.

Штатными психологами проведено более 1750 консультаций, в том числе в онлайн-формате, в режиме телефона доверия. В течение года функционировала сенсорная комната, в которой велись релаксационные сеансы для обучающихся для поддержания их психологического здоровья.

Размещено 10 методик для самостоятельной психодиагностики, разработаны памятки для преподавателей по особенностям работы в онлайн-формате, для сотрудников охранного комплекса и проживающих в общежитиях — на случай необходимости неотложной психологической помощи.

Конкурс студенческих инициатив — это форма поддержки и развития социально-культурных проектов, реализуемых клубами, идейными командами и студенческими советами МФТИ.

Студент или группа студентов могут предложить свой проект и получить на его реализацию поддержку, форма которой определяется по результатам конкурса, например: инфраструктурная, методическая, финансовая или комбинированная из трех предыдущих.

В 2020 году было направлено 79 заявок на участие в конкурсе. В результате одобрено 44 заявки и выделено каждому проекту от 10 до 400 тыс. рублей. Общая сумма финансовой поддержки проектов составила 2,5 млн рублей. Тем не менее пандемия внесла значительные коррективы в сформировавшийся по итогам конкурса календарный план. В связи с тем, что заявленные мероприятия должны были проходить с личным присутствием участников, многие из них невозможно было провести в условиях ограничений. Однако отдельные мероприятия, такие как «Эфир Века», «Дни физика» и «Турнир клуба дебатов МФТИ» были адаптированы под проведение в онлайн-формате. Благодаря этому созданы успешные практики по реализации студенческих проектов и сопровождению их сотрудниками в формате онлайн-мероприятия.

За 2020 год музею МФТИ пришлось пересмотреть формат привычной работы. Вместо 123 экскурсий в очном формате, как в 2019 году, было проведено всего 15. Однако удалось организовать городскую выставку «Предприятия города», к проведению которой были подобраны фотографии из архива музея МФТИ и тексты об истории Физтеха.

Также на площади перед главным корпусом была подготовлена открытая выставка об истории МФТИ для абитуриентов.

Общее число посетителей музея в 2020 году составило 340 человек. Для сравнения, в 2019-м был побит рекорд по посещаемости — музей принял 2137 гостей.

В связи с приостановкой работы в весеннем семестре музей начал развивать онлайн-формат: были сняты и размещены в сети шесть виртуальных экскурсий:

- «Экскурсия по кампусу МФТИ» (более 27 тыс. просмотров);
- «Приборы музея истории МФТИ» (более 15 тыс. просмотров);
- «Космонавты — выпускники МФТИ» (более 11 тыс. просмотров);
- «Экскурсия по учебным корпусам МФТИ» (более 13 тыс. просмотров);
- «Отцы-основатели МФТИ» (более 9 тыс. просмотров);
- «Новогодняя Москва — историческая и мистическая» в двух частях (более 10 тыс. просмотров).

Также закончена работа над шестью биографическими видеороликами, посвященными выдающимся ученым: Сергею Христиановичу, Игорю Курчатову, Петру Капице, Льву Ландау, Анатолию Дородницыну и Михаилу Лаврентьеву. Их публикация планируется на 2021 год.

В онлайн-форме пришлось провести и День Победы. В акции «Предок физтеха» приняли участие студенты, аспиранты и выпускники МФТИ. Организаторы собирали информацию об участниках Великой Отечественной войны — фото, награды, номер части, интересные истории. Все полученные материалы были представлены на выставке, которая проходила с 1 по 30 мая.

6. Материально-техническое обеспечение

В 2020 году на земельном участке площадью 3,8 га (кадастровый номер 50:42:0020107:52), расположенном по адресу: Московская область, г. Долгопрудный, ул. Первомайская, в целях дальнейшего развития Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет (МФТИ))» произведены строительно-монтажные работы по объекту капитального строительства **«Общежитие № 13 МФТИ, г. Долгопрудный, Московская область»** на 471 человека общей площадью 14 500 кв. м. Процент технической готовности объекта по состоянию на 31.12.2020 – 67,9%.

За отчетный период выполнены:

- Работы по архитектурно-строительным решениям в части монтажа фасада, заполнению оконных/дверных проемов, отделочных работ;
- Монтаж внутренних инженерных систем (ВК, ОВ, ПБ, ЭС, Лифты, СВН, СКС, Р, СКУД, ППА, АПС, СОУЭ, СОТС, АСУД-248, ОЗДС);
- Устройство покрытий проездов и тротуаров, озеленение, кроме зоны примыкания к Лихачевскому проезду;
- Монтаж опор наружного освещения с прокладкой наружных кабельных линий 0,4 кВ.;
- Технологическое подключение к сетям водоснабжения/хозяйственно-бытового водоотведения МУП «Инженерные сети г. Долгопрудного»;
- Технологическое подключение к электрическим сетям АО «МСК ЭНЕРГО» мощностью 5мВт, с строительством соответствующей РТП/ТП и прокладкой кабельных линий 10 кВ;

- Технологическое подключение к сетям газораспределения АО «Мосблгаз», с строительством газорегуляторного пункта и прокладкой газопроводов высокого/среднего/низкого давления, газопроводов для дальнейшего подключения объектов «Общежитие для иностранных студентов», «Учебно-лабораторный корпус для иностранных студентов».

Прогнозный срок окончания строительства - II кв. 2021г.

В рамках реализации мероприятий федеральной адресной инвестиционной программы по объекту капитального строительства «**Общежитие для иностранных студентов МФТИ, г. Долгопрудный, Московская область**» заключено соглашение о предоставлении из федерального бюджета федеральному государственному автономному учреждению субсидии на осуществление капитальных вложений в объекты капитального строительства государственной собственности Российской Федерации № 075-05-2020-003 от 09 июня 2020 года. По объекту капитального строительства «Общежитие для иностранных студентов МФТИ, г. Долгопрудный, Московская область» 01.10.2020г. начаты строительно-монтажные работы. Мощность объекта - 14 500 кв.м. Процент технической готовности объекта по состоянию на 31.12.2020 – 7,5%.

За отчетный период выполнены:

- Работы подготовительного периода по возведению временных зданий и сооружений, прокладке временных инженерных коммуникаций, монтажу временных проездов;
- Монтаж башенного крана;
- Разработка котлована, устройство основания под фундаментную плиту;
- Устройство железобетонных конструкций ниже 0.000 – фундамент, стены, колонны, перекрытие;
- Устройство железобетонных конструкций I этажа– стены, колонны, перекрытие;
- Начаты работы по прокладке наружных сетей водоотведения, сетей связи.

Прогнозный срок окончания строительства II кв. 2022г.

В целях завершения работ по формированию современного многофункционального студенческого кампуса для иностранных и иногородних обучающихся на основании согласованного Минобрнауки России задания на проектирование от 28.10.2020 г. МФТИ разработал проектную документацию на строительство объекта: «**Учебно-лабораторный корпус для иностранных студентов МФТИ, г. Долгопрудный, Московская область**» со следующими технико-экономическими показателями:

Количество обучающихся – 1 650 чел.;

Общая площадь здания – 18 306,7 кв. метров;

Общий строительный объем здания – 85 278,23 куб. метров.

Проектная документация подготовлена для направления в ФАУ «Главгосэкспертиза России» на проведение государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, а также проверке достоверности сметной стоимости.

Текущий и капитальный ремонт

В целях выполнения мероприятий по повышению энергоэффективности и энергосбережения в Общежитиях №№ 3, 6, 7 установлены светодиодные светильники, что значительно сокращает расход потребления электроэнергии.

В рамках реализации мероприятий по капитальному ремонту объектов недвижимого имущества МФТИ из Федерального бюджета в 2020 г. была выделена субсидия (Соглашение о предоставлении из Федерального бюджета субсидии № 075-02-2020-1485 от 16 марта 2020 г.) в размере 106 586 607,22 руб.

Для выполнения мероприятий по повышению энергоэффективности и энергосбережения был выполнен капитальный ремонт фасадов общежитий №№ 3, 6, 7. В выборе лучшего дизайн-решения фасадов общежитий активное участие принимали представители молодежных студенческих советов физтех-школ. Каждый фасад зданий получил свой яркий индивидуальный образ. Монтаж вентилируемых фасадов общежитий с утеплением улучшил уровень тепло- и шумоизоляции зданий, повысил экономию на отоплении.

В рамках выделенной субсидии выполнен капитальный ремонт фасада Профилактория. Отремонтированный фасад остановил разрушение несущих кирпичных стен и штукатурного слоя. Предусмотрена вечерняя подсветка здания.

В связи с нехваткой учебных помещений, учебным отделом института, принято решение об организации аудиторий на втором этаже здания учебно-производственных мастерских (УПМ).

В рамках капитального ремонта выполнен ремонт кровли, выполнено устройство вентилируемого фасада с утеплением, организованы учебные аудитории.

В общежитии «Зюзино», в рамках выделенной субсидии, выполнена замена трех лифтов.

Капитальный ремонт котельной по адресу Московская область, г. Долгопрудный, Научный переулок, д. 7 был профинансирован из внебюджетных средств. Выполнена отделка помещений первого этажа согласно требованиям Заказчика.

На 2020 г. был выделен лимит расходов по текущему ремонту общежитий в размере 15 650 000,00 руб., согласно приказа № 1839 – 1 от 12.11.2019 г. Для определения помещений общежитий (жилых комнат, мест общего пользования), в которых необходимо было сделать ремонт, была создана инвентаризационная комиссия, в состав которой были включены представители Физтех-школ и ИНБИКСТ, службы внутреннего контроля и аудита, молодежного комитета института, а также профкома сотрудников и студентов. Выполненные работы принимались службами института и представителями студсоветов физтех-школ.

В связи с многочисленными служебными записками от преподавателей кафедры иностранных языков выполнен текущий ремонт учебных аудиторий и мест общего пользования на третьем этаже учебно- лабораторного корпуса (МЭ).

Отремонтированы раздевалки, душевые, места общего пользования, медицинский кабинет, тренажерные в здании бассейна.

В рамках текущего ремонта:

- Отремонтированы помещения поликлиники МФТИ, расположенной на первом этаже здания Профилактория;
- Выполнена замена коврового покрытия в читальном зале ГК;
- Отремонтированы помещения центра развития ИТ – образования МФТИ по адресу: г. Москва, Климентовский пер. д1, стр.1;
- Выполнено дооснащение лабораторий в корпусах УЛК1 и УЛК2;
- Отремонтированы окна ПВХ в общежитиях и учебных корпусах;
- Отремонтированы помещения по заявкам кафедр и лабораторий института: помещения № 910 КИМ; №№228,230 ГК; №№215,217 ГК; №118МЭ.
- Отремонтированы помещения ректората;
- Выполнена шлифовка гранитного покрытия в Главном учебном корпусе.

В 2020 году разработана проектная документация на капитальный ремонт Концертного зала Главного учебного корпуса и здания Профилактория. Определена сметная стоимость выполнения работ. Вся необходимая проектная документация передана в Главгосэкспертизу, заключены договора на получение заключения о достоверности определения сметной стоимости работ по капитальному ремонту концертного зала Главного учебного корпуса и здания Профилактория.

Выполняя капитальные и текущие ремонты в зданиях института, мы думаем о наших студентах, создаем комфортные и безопасные условия для учебы и отдыха.

Информационные технологии, IT-инфраструктура МФТИ

Количество ИТ-сервисов, поддержку и оказание которых осуществляет Управление информационных технологий, в 2020 году достигло 59.

Летняя приемная кампания 2020 г. впервые прошла полностью онлайн: с момента подачи заявления до формирования приказа о зачислении. Реализована возможность заключения и подписания договора на оказание платных образовательных услуг через систему Приемной комиссии (<http://pk.mipt.ru/>). Разработан новый механизм подачи со стороны абитуриента и учета индивидуальных достижений. МФТИ принял участие в пилотном проекте по подаче заявлений абитуриентами через портал Госуслуги, для чего были реализованы механизмы двусторонней интеграции с порталом. Эти и другие разработки позволили провести летнюю приемную кампанию, за период которой через систему было обработано 16 тыс. 652 заявления.

В 2020 г. значительно увеличилось количество сервисов Личного кабинета. В Личном кабинете появилась возможность просмотра выпускных квалификационных работ по освоенным уровням образования, ранее загруженных в электронную библиотечную систему, возможность формирования и согласования с научным руководителем отчета по практикам, единая база достижений для повышенной государственной академической стипендии и портфолио. Для проведения промежуточных испытаний в дистанционном режиме в Личном кабинете преподавателя реализован новый сервис – электронная зачетно-экзаменационная ведомость. Для сотрудников и обучающихся разработаны новые сервисы записи в медицинский центр МФТИ, реализован сервис заказа справок 2-НДФЛ.

Третий год подряд проведение Международной олимпиады «OpenDoors» осуществляется на ИТ-платформе, разработанной УИТ. В 2020 г. на платформе реализован новый

трек – аспирантура. Для участников нового трека на базе платформы разработан функционал подачи портфолио, записи на собеседование с научным руководителем. Проведение собеседований осуществляется онлайн. Организатором олимпиады выступает Ассоциация образовательных организаций высшего образования «Глобальные университеты», в олимпиаде принимает участие более 55 тыс. человек со всего мира, что в 1,5 раза больше, чем в 2019 г.

Для Ассоциации образовательных организаций высшего образования «Глобальные университеты» в период начала пандемии запущен сайт для оперативного информирования иностранных студентов вузов РФ. На базе сайта размещались материалы, связанные с обменом опытом и координацией работы образовательных организаций высшего образования в период запуска дистанционного обучения.

Выполнено обновление дизайна сайта Ассоциации образовательных организаций высшего образования «Глобальные университеты», добавлена адаптивная верстка под мобильные устройства. На сайте добавлены новые разделы – Глобальная университетская лаборатория, проекты Ассоциации, выбор образовательных программ зарегистрированным пользователем. Обновленный дизайн и функционал направлены на увеличении количества аудитории сайта и привлечению абитуриентов к образовательным программам вузов-членов Ассоциации.

Ряд существенных изменений был реализован в платформе для проведения олимпиады «Физтех» и Открытой химической олимпиады. Заключительный этап олимпиад впервые проводился в онлайн формате. Для этого было реализовано подключение к платформе прокторинга, разработан механизм загрузки результатов заключительного этапа в платформу, возможность распределения участников по одному предмету на несколько дней, добавлен новый предмет – биология.

В 2020 г. была значительно расширена функциональность всех крупных информационных систем МФТИ. Большая часть работ была направлена на автоматизацию сквозных бизнес-процессов и внедрение электронного документооборота, что позволило вести административную деятельность в дистанционном формате.

В «ИС Кампус: поселение» обновлена и расширена тарифная сетка, которая стала включать 407 тарифов. Реализован функционал подачи заявок и исключение из расчетов начисления оплаты периодов фактического не проживания студентов в общежитии.

В ИС УОП проведены работы по подготовке необходимого функционала к аккредитации. Внедрен блок по формированию пакета документов по образовательным программам, добавлена возможность внесения профессиональных стандартов в систему, справка о кадровом составе образовательной программы. Разработан функционал для работы в системе сотрудников базовых кафедр. Реализован учет обучающихся по образовательным программам, доработана отчетность и сервисы под новый разрез учета. Также в ИС УОП разработан и внедрен отдельный модуль для учета слушателей центра дополнительного и профессионального образования.

В системе ИС: Документооборот внедрен блок по формированию и приказов на надбавки по институту, что позволило перевести большую часть подразделений на подачу приказов на надбавки через систему. Разработан функционал формирования и согласования через систему общих приказов по институту. Внедрена система подписания приказов и рас-

поряжений электронно-цифровой подписью. В рамках реализации первого этапа по согласованию изменений в штатное расписание через систему 1С: Документооборот внедрен механизм электронного согласования изменения количества штатных единиц. Добавлен механизм согласования приказов на открытие ФЛС по заданному маршруту.

В финансовых информационных системах реализован механизм расчета и резервирования средств по отпускам в разрезе ФЛС. Разработаны механизмы по ведению платежного календаря, информирование и отчетность о ведении трудовых книжек в электронном виде.

В инфраструктуре ЦОД произведена консолидация объемов систем хранения, создан общий кластер распределенной системы хранения на базе СЕРН общим объемом в 1,7 РВ. В нём создано распределение на три типа хранилища: общая файловая система для вычислительного кластера, несколько объемов для хранения дисков виртуальных машин с разными скоростями работы, объектное хранилище S3 для долгосрочного хранения данных.

Создана общая гибридная структура виртуализации из VMware vSphere и Proxmox, позволяющая в условиях резкого увеличения спроса на потребляемые ресурсы в связи с лавинообразным ростом онлайн деятельности института обеспечить все подразделения достаточными мощностями, а также практически бесшовного перехода ВМ из одной системы виртуализации в другую.

В течение 2020г г. специалистами технической поддержки УИТ выполнено 5179 заявок пользователей по обслуживанию рабочих мест. По состоянию на конец 2020 г. количество персональных компьютеров, находящихся на поддержке УИТ, увеличилось на 12% по сравнению с прошлым годом и составило 1276 единиц, количество МФУ — 598 единиц.

Выполнен проект по оснащению мультимедийным оборудованием аудитории ГК119. В аудитории смонтирована видеостена, микрофонная система, две управляемые веб-камеры. Комплект мультимедийного оборудования позволяет проводить как очные мероприятия, так и мероприятия в режиме ВКС, в том числе защиты диссертаций с дистанционным присутствием членов ученого совета. Микрофоны и аудиокolonки позволяют обеспечить хорошее качество звука.

Оснащены средствами ВКС четыре аудитории: БК105, КПМ903, РК307, ГК211 для проведения защит диссертаций с дистанционным присутствием членов ученого совета. Разработан регламент оснащения аудиторий и проведения защит диссертаций с очно-удаленным присутствием диссертационного совета с использованием ВКС.

Организовано проведение семинарских занятий в режиме онлайн с использованием средств ВКС Google Meets и Zoom

Оснащено большое количество рабочих мест сотрудников МФТИ оборудованием для участия в ВКС.

Научно-техническая библиотека

В 2020 году научно-техническая библиотека, так же, как и в предыдущие годы, обеспечивала учебно-образовательный процесс и научные исследования книгами и электронными ресурсами. Библиотека осуществляет информационно-библиографическое и библиотечное обслуживание студентов, аспирантов, научных работников, преподавателей.

Фонд библиотеки на 01.01.2021 г. составляет 831 317 экземпляров, в том числе литература: научная – 299 141 экз.; учебная – 464 206 экз.; художественная – 66 467 экз.

Поступило всего 6 708 экземпляров, в том числе литература: научная – 277 экз.; учебная – 6 056 экз. Выбыло 15 636 экземпляров (пришедшие в ветхость, устаревшие по содержанию, утерянные читателями и пр.).

Пополнился фонд периодических изданий: количество поступивших журналов составляет 95 наименований (всего 1 066 экземпляров), газет — 13 наименований (18 комплектов).

Библиотечный фонд формируется с учетом заявок кафедр и служб института в соответствии с профилем института, учебными программами и информационными потребностями. Библиотека работает напрямую с издательствами «Лаборатория знаний», «Лань», «Физматлит», «Интеллект», «Техносфера», «Питер», «Релод», «Инфра-М» и др.

Сотрудники библиотеки продолжают работу по формированию электронного каталога, на 01.01.2021 г. электронный каталог включает 78 314 записи. Электронный каталог доступен читателям в сети Интернет по адресу ruslanlib.phystech.edu.

Ведется плановая работа по вводу новых поступлений в АБИС «Руслан» и выявлению литературы, не прошедшей электронный каталог.

Открыты и оборудованы 3 новых читальных зала в УЛК2 (Арктика).

Для пользователей института открыты доступы к следующим информационным ресурсам:

1. «Золотой фонд научной классики» ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
2. «BookonLime» издательства «Книжный дом университета»;
3. ЭБС издательства «Лань»;
4. ЭБС издательства «Юрайт»;
5. ЭБС издательства «IBooks.ru»
6. ЭБС ZNANIUM

Совершенствуется и пополняется собственная платформа books.mipt.ru. На 2020 г. на платформе размещено:

- Редакционно-издательский отдел МФТИ – 245 книги
- Издательство «Физматлит» - 17 книг
- Издательство «Лаборатория знаний» - 214 книг
- Издательство «Интеллект» - 79 книг
- Издательство «Физматкнига» - 3 книги

При сотрудничестве с ОРВИС МФТИ проведены работы по организации удаленного доступа студентов, сотрудников и ППС к платформе books.mipt.ru через личный кабинет.

В библиотеке составляется «Бюллетень новых поступлений», который рассылается по электронным адресам института в целях информирования читателей о поступающей литературе.

При поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в МФТИ расширен список электронных ресурсов по программе «Национальная подписка на научные электронные ресурсы»:

№

Название ресурса

1	Журнал Science
2	Журналы Taylor&Francis
3	Журналы OUP (Oxford University Press)
4	Журналы Sage
5	Журналы ACS (American chemical society)
6	Журналы AIP (American institute of physics)
7	Журналы AR (AnnualReviews)
8	Журналы IOP (Institute of physics)
9	Журналы OSA (Optical society of America)
10	Журналы SPIE
11	Журналы CUP (Cambridge University Press)
12	База данных Inspec
13	База патентов Questel
14	The Royal Society of Chemistry (RSC)
15	Журналы Wiley
16	MathSciNet от AMS
17	IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
18	CAS (SciFinder)
19	APS (Americanphysicalsociety)
20	SCOPUS
21	WOS
22	Elsevier
23	SpringerNature

В 2020 году число пользователей (читателей) электронных ресурсов продолжало увеличиваться. Количество обращений к электронным изданиям по сравнению с 2019 г. выросло на 14 %, пользователями было выгружено 514950 документов.

МФТИ принял участие в тестовом доступе к ведущим зарубежным ресурсам в целях изучения востребованности информационных ресурсов российскими научными и образовательными организациями, а также для формирования предложений об изменении перечня ресурсов для централизованной (национальной) подписки в 2021 году, организованном Российским Фондом Фундаментальных исследований.

Тестовый доступ был открыт к более чем 20 электронным ресурсам и базам данных.

№	Название ресурса
---	------------------

1	Базаданных ASME Complete digital collection
2	Полнотекстовая коллекция журналов DeGruyter STM eJournalcollection
3	Коллекция журналов American mathematical society
4	Коллекция журналов Biochemicalsociety
5	Коллекция изданий Canadian science publishing
6	TheRoyalsociety
7	База данных Dimensions
8	Wiley, Cochranlibrary, база книг по химии и медицине
9	Journal of cell biology, journal of experimental medicine, journal of general physiology
10	Коллекция журналов American society for microbiology
11	Базаданных ACM digital library
12	EBSCO, Applied Science & Technology Source
13	MaryAnnLiebert
14	WorldScientificPublishing
15	Engineering Research Collection издательства Begell House
16	Базаданных Engineering Collection компании ProQuest
17	SpringerNature (книги 2020)
18	SIAM Journals
19	IOS Press
20	Базаданных Ebook Academic Complete Collection компании ProQuest
21	Базаданных ProQuest Dissertations and Theses компании ProQuest
22	EDP SCIENCES
23	BenthamSciencePublishers
24	База данных MEDLINE Complete компании EBSCO
25	Базаданных Russian Science Citation Index
26	Информационные базы ORBIS и Ruslana

Редакционно-издательская деятельность

В 2020 г. редакционно-издательским отделом (РИО) совместно с отделом оперативной полиграфии «Физтех-полиграф» и ЗФТШ издано примерно 400 наименований учебной, научной, другой литературы и учебно-методической документации общим объемом свыше 1000 усл. печ. листов. Подготовлено и издано 22 учебных пособия, более 300 наименований учебно-методической литературы и документации, 11 сборников научных трудов конференций, 4 выпуска журнала «Труды МФТИ» и другие издания.

Редакционно-издательским отделом (РИО) подготовлено и издано 21 учебное пособие, более 200 наименований учебно-методической литературы и документации, 11 сборников трудов научных конференций, 4 выпуска журнала «Труды МФТИ» и другие издания. Разработанные учебные и учебно-методические издания позволяют повысить эффективность учебного процесса, уровень профессиональных знаний и навыков в области приоритетных направлений науки и техники.

Изданное учебное пособие «*Цифровая трансформация экономики России: проблемы, перспективы, практики*». Часть 1, авторы: Е.В. Анохова, Д.А. Горский, О.В. Дивненко, предназначено руководителям регионов и организаций для сопровождения программы повышения квалификации по актуальной проблеме цифровой трансформации экономики и бизнеса.

Вторым изданием вышел в свет *Сборник методических материалов письменных испытаний по математике и физике абитуриентов Московского Физтеха (1947–2018 гг.)*. ФИЗИКА – объем 812 страниц.

Преподавателями департамента иностранных языков изданы учебные пособия для студентов и аспирантов по развитию навыков устной речи на занятиях по английскому языку, авторы: *Патрушева О.А., Гудкова О.В.*; по развитию навыков устного реферирования, авторы: *Ламзина А.В., Гудкова О.В.*; опубликован «Лексико-грамматический практикум по французскому языку для начинающих», авторы: *Позолотина Л.Г., Плосковитова А.Ю.*

Редакционно-издательским отделом совместно с Физтех-центром МФТИ подготовлены PDF девяти сборников трудов 63-й Всероссийской научной конференции МФТИ, включающих примерно 1150 научных статей и 97 секций по актуальным естественнонаучным проблемам и смежным направлениям науки и техники.

РИО МФТИ принимал участие в IX Общероссийском конкурсе изданий для высших учебных заведений «*Университетская книга – 2020*».

Учебные пособия МФТИ получили 4 диплома в номинациях на лучшее вузовское издание в области математики и естественных наук.

Научный рецензируемый журнал *Труды Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) «Труды МФТИ»* издается с 2009 года. В настоящее время выпущено 48 номеров журнала. Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, включен в информационную систему РИНЦ; журналу присвоен международный стандартный номер сериальных изданий ISSN.

Журнал «Труды МФТИ» доступен в электронной библиотеке elibrary.ru. Журнал включен в Объединенный каталог «Пресса России»: подписной индекс – 88583 (полугодовой индекс) и 88584 (годовой индекс). Журнал «Труды МФТИ» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук Высшая аттестационная комиссия (ВАК).

В 2020 году вышло в свет 4 номера журнала. Опубликовано 66 научных статей по разделам журнала: «**Информатика, вычислительная техника и управление**» (19 статей), «**Математика**» (9 статей); «**Механика**» (15 статей); «**Физика**» (21 статья); «**Физико-химическая биология**» (2 статьи). Количество разделов журнала и их названия соответствуют требованиям ВАК: не более трёх отраслей наук и не более пяти групп специальностей из номенклатуры ВАК.

- *Физико-математические науки*: математика, механика, физика.
- *Технические науки*: информатика, вычислительная техника и управление.
- *Биологические науки*: физико-химическая биология.

Авторы статей в журнале «Труды МФТИ» за истекший 2020 год имеют следующее распределение по категориям: студентов – 18, аспирантов – 51, специалистов без степени – 27, кандидатов наук – 26, докторов наук – 26, членов РАН – 27.

Журнал «Труды МФТИ» включен в список 771 российских журналов, вошедших в Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science.

Журнал неоднократно награждался дипломами и грамотами Общероссийского конкурса изданий для вузов «*Университетская книга*».

Показатели деятельности образовательной организации высшего образования, подлежащей самообследованию

Наименование образовательной организации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)"

Регион, г. Москва

почтовый адрес 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер. д.9

Ведомственная принадлежность Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значение показателя
1	Образовательная деятельность		
1.1	Общая численность студентов (курсантов), обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, в том числе:	человек	7178
1.1.1	по очной форме обучения	человек	7178
1.1.2	по очно-заочной форме обучения	человек	0
1.1.3	по заочной форме обучения	человек	0
1.2	Общая численность аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров), обучающихся по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктура), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, в том числе:	человек	855
1.2.1	по очной форме обучения	человек	855
1.2.2	по очно-заочной форме обучения	человек	0
1.2.3	по заочной форме обучения	человек	0
1.3	Общая численность студентов (курсантов), обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, в том числе:	человек	0
1.3.1	по очной форме обучения	человек	0
1.3.2	по очно-заочной форме обучения	человек	0
1.3.3	по заочной форме обучения	человек	0
1.4	Средний балл студентов (курсантов), принятых по результатам единого государственного экзамена на первый курс на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета по договору об образовании по образовательным программам высшего образования	баллы	88,5
1.5	Средний балл студентов (курсантов), принятых по результатам дополнительных вступительных испытаний на первый курс на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета по договору об образовании на обучение по образовательным программам высшего образования	баллы	0
1.6	Средний балл студентов (курсантов), принятых по результатам единого государственного экзамена и результатам дополнительных вступительных испытаний на обучение по очной форме по программам бакалавриата и специалитета за счет средств соответствующих бюджетов бюджетной системы Российской Федерации	баллы	97,6
1.7	Численность студентов (курсантов) - победителей и призеров заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников, членов сборных команд Российской Федерации, участвовавших в международных олимпиадах по общеобразовательным предметам по специальностям и (или) направлениям подготовки, соответствующим профилю всероссийской олимпиады школьников или международной олимпиады, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата и специалитета без вступительных испытаний	человек	163

1.8	Численность студентов (курсантов) - победителей и призеров олимпиад школьников, принятых на очную форму обучения на первый курс по программам бакалавриата и специалитета по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим профилю олимпиады школьников, без вступительных испытаний	человек	262
1.9	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов), принятых на условиях целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в общей численности студентов (курсантов), принятых на первый курс по программам бакалавриата и специалитета на очную форму обучения	человек/%	72 / 6,17
1.10	Удельный вес численности студентов (курсантов), обучающихся по программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры	%	30,66
1.11	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов), имеющих диплом бакалавра, Диплом специалиста или Диплом магистра других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, принятых на первый курс на обучение по программам магистратуры образовательной организации, в общей численности студентов (курсантов), принятых на первый курс по программам магистратуры на очную форму обучения	человек/%	379 / 32,7
1.12	Общая численность студентов образовательной организации, обучающихся в филиале образовательной организации (далее - филиал)	человек	0
2	Научно-исследовательская деятельность		
2.1	Количество цитирований в индексируемой системе цитирования Web of Science в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	9294,6
2.2	Количество цитирований в индексируемой системе цитирования Scopus в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	10322,6
2.3	Количество цитирований в Российском индексе научного цитирования (далее - РИНЦ) в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	8303
2.4	Количество статей в научной периодике, индексируемой в системе цитирования Web of Science, в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	232,8
2.5	Количество статей в научной периодике, индексируемой в системе цитирования Scopus, в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	275,2
2.6	Количество публикаций в РИНЦ в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	374,8
2.7	Общий объем научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (далее - НИОКР)	тыс. руб.	4003957,7
2.8	Объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	4265,4
2.9	Удельный вес доходов от НИОКР в общих доходах образовательной организации	%	42,02
2.10	Удельный вес НИОКР, выполненных собственными силами (без привлечения соисполнителей), в общих доходах образовательной организации от НИОКР	%	92,14
2.11	Доходы от НИОКР (за исключением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, государственных фондов поддержки науки) в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	2764,3
2.12	Количество лицензионных соглашений	единиц	13
2.13	Удельный вес средств, полученных образовательной организацией от управления объектами интеллектуальной собственности, в общих доходах образовательной организации	%	0,62
2.14	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников без ученой степени - до 30 лет, кандидатов наук - до 35 лет, докторов наук - до 40 лет, в общей численности научно-педагогических работников	человек/%	762 / 33,7
2.15	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень кандидата наук, в общей численности научно-педагогических работников образовательной организации	человек/%	451,8 / 48,1
2.16	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников образовательной организации	человек/%	161,95 / 17,25
2.17	Численность/удельный вес численности научно-педагогических работников, имеющих ученую степень кандидата и доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников филиала (без совместителей и работающих по договорам гражданско-правового характера)	человек/%	378,8 / 66,3

2.18	Количество научных журналов, в том числе электронных, издаваемых образовательной организацией	единиц	3
2.19	Количество грантов за отчетный период в расчете на 100 научно-педагогических работников	единиц	25,25
3	Международная деятельность		
3.1	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) (кроме стран Содружества Независимых Государств (далее - СНГ)), обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), в том числе:	человек/%	247 / 3,44
3.1.1	по очной форме обучения	человек/%	247 / 3,44
3.1.2	по очно-заочной форме обучения	человек/%	0 / 0
3.1.3	по заочной форме обучения	человек/%	0 / 0
3.2	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) из стран СНГ, обучающихся по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), в том числе:	человек/%	787 / 10,96
3.2.1	по очной форме обучения	человек/%	787 / 10,96
3.2.2	по очно-заочной форме обучения	человек/%	0 / 0
3.2.3	по заочной форме обучения	человек/%	0 / 0
3.3	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) (кроме стран СНГ), завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, в общем выпуске студентов (курсантов)	человек/%	42 / 2,48
3.4	Численность/удельный вес численности иностранных студентов (курсантов) из стран СНГ, завершивших освоение образовательных программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, в общем выпуске студентов (курсантов)	человек/%	110 / 6,5
3.5	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов) образовательной организации, обучающихся по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, прошедших обучение за рубежом не менее семестра (триместра), в общей численности студентов (курсантов)	человек/%	43 / 0,6
3.6	Численность студентов (курсантов) иностранных образовательных организаций, прошедших обучение в образовательной организации по очной форме обучения по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, не менее семестра (триместра)	человек	6
3.7	Численность/удельный вес численности иностранных граждан из числа научно-педагогических работников в общей численности научно-педагогических работников	человек/%	141 / 9,5
3.8	Численность/удельный вес численности иностранных граждан (кроме стран СНГ) из числа аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров) образовательной организации в общей численности аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров)	человек/%	106 / 12,4
3.9	Численность/удельный вес численности иностранных граждан стран СНГ из числа аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров) образовательной организации в общей численности аспирантов (адъюнктов, ординаторов, интернов, ассистентов-стажеров)	человек/%	57 / 6,67
3.10	Объем средств, полученных образовательной организацией на выполнение НИОКР от иностранных граждан и иностранных юридических лиц	тыс. руб.	27540,6
3.11	Объем средств от образовательной деятельности, полученных образовательной организацией от иностранных граждан и иностранных юридических лиц	тыс. руб.	13038,5
4	Финансово-экономическая деятельность		
4.1	Доходы образовательной организации по всем видам финансового обеспечения (деятельности)	тыс. руб.	9528324,6
4.2	Доходы образовательной организации по всем видам финансового обеспечения (деятельности) в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	10150,6

4.3	Доходы образовательной организации из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного научно-педагогического работника	тыс. руб.	3994,4
4.4	Отношение среднего заработка научно-педагогического работника в образовательной организации (по все видам финансового обеспечения (деятельности)) к соответствующей среднемесячной начисленной заработной плате наемных работников в организациях, у индивидуальных предпринимателей и физических лиц (среднемесячному доходу от трудовой деятельности) в субъекте Российской Федерации	%	240,00
5	Инфраструктура		
5.1	Общая площадь помещений, в которых осуществляется образовательная деятельность, в расчете на одного студента (курсанта), в том числе:	кв. м	15,94
5.1.1	имеющихся у образовательной организации на праве собственности	кв. м	0
5.1.2	закрепленных за образовательной организацией на праве оперативного управления	кв. м	15,67
5.1.3	предоставленных образовательной организации в аренду, безвозмездное пользование	кв. м	0,27
5.2	Количество компьютеров в расчете на одного студента (курсанта)	единиц	0,35
5.3	Удельный вес стоимости оборудования (не старше 5 лет) образовательной организации в общей стоимости оборудования	%	35,5
5.4	Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (курсанта)	единиц	115,8
5.5	Удельный вес укрупненных групп специальностей и направлений подготовки, обеспеченных электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия) в количестве не менее 20 изданий по основным областям знаний	%	100
5.6	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов), проживающих в общежитиях, в общей численности студентов (курсантов), нуждающихся в общежитиях	человек/%	5816 / 73,27
6	Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья		
6.1	Численность/удельный вес численности студентов (курсантов) из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, в общей численности студентов (курсантов), обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры	человек/%	71 / 0,98
6.2	Общее количество адаптированных образовательных программ высшего образования, в том числе:	единиц	0
6.2.1	программ бакалавриата и программ специалитета	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями слуха	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями опорно-двигательного аппарата	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с другими нарушениями	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	единиц	0
6.2.2	программ магистратуры	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями слуха	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями опорно-двигательного аппарата	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с другими нарушениями	единиц	0
	для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	единиц	0
6.3	Общая численность инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по программам бакалавриата и программам специалитета, в том числе:	человек	51
6.3.1	по очной форме обучения	человек	51

	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями слуха	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями опорно-двигательного аппарата	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с другими нарушениями	человек	0
	инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья со сложными дефектами (два и более нарушений)	человек	0
6.7	Численность/удельный вес численности работников образовательной организации, прошедших повышение квалификации по вопросам получения высшего образования инвалидов и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в общей численности работников образовательной организации, в том числе:	человек/%	0 / 0
6.7.1	численность/удельный вес профессорско-преподавательского состава, прошедшего повышение квалификации по вопросам получения высшего образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в общей численности профессорско-преподавательского состава	человек/%	0 / 0
6.7.2	численность/удельный вес учебно-вспомогательного персонала, прошедшего повышение квалификации по вопросам получения высшего образования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в общей численности учебно-вспомогательного персонала	человек/%	0 / 0