



Содержание

Обращение ректора.....	4
Физтех в цифрах.....	7
Образование	13
Работа с талантливой молодежью	30
Международная деятельность	40
Наука и прикладные разработки.....	47
Физтех-Школы	62
ФРКТ	63
ЛФИ.....	71
ФАКТ.....	83
ФЭФМ	93
ФПМИ.....	101
ФБМФ.....	111
ИНБИКСТ.....	119
Технологическое предпринимательство	125
Физтех вне учебы	131
Строительство в кампусе	137
Сообщество физтехов	139



Уважаемые коллеги, студенты, аспиранты!

Перед вами новый, обновленный отчет за 2020 год — год непростой, но многому нас научивший. Мы подводим итоги не только научной и образовательной деятельности, но и борьбы с пандемией, перехода на новые условия работы.

Переход вуза на дистанционный режим обучения был достаточно сложным — и не потому, что мы были не готовы: у нас уже имелся большой опыт создания онлайн-курсов. Полный переход вуза был реализован в очень сжатые сроки — за 3 дня, и по итогу мы можем смело сказать, что успешно справились с этой сложной задачей и смогли обеспечить традиционный высокий уровень образования физтехов.

Мы благополучно завершили учебный год и успешно провели приемную кампанию. В бакалавриат число заявлений выросло на 35%. Средний балл поступивших повысился до 97,6, и наш вуз по-прежнему удерживает лидирующую позицию по качеству приема. Более того, 2020 год стал рекордным по количеству олимпиадников. К нам поступило 148 призеров Всероссийской олимпиады и 26 победителей международных олимпиад.

Конечно, и ученые Физтеха дали нам много поводов для гордости. Центр фотоники и двумерных материалов получил мегагрант Правительства РФ. Подписан меморандум об участии МФТИ в эксперименте ALICE на Большом адронном коллайдере. Успешно завершен первый этап совместного проекта «Интеграл-Д» — первого программного комплекса для проектирования многоспутниковых космических систем. Завершен 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.

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 в наших сердцах заняла Международная распределенная физическая олимпиада (IDPhO), которую впервые организовывала Россия. Наш вуз взял на себя не только вопросы общей организации, но и разработку заданий, меж-

дународную 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 мировых рейтингах Физтех снова повысил свои позиции и вошел в список 50 лучших университетов мира по физическим наукам и в сотню лучших по компьютерным. В общем рейтинге ТНЕ мы занимаем второе место среди российских университетов.

В 2020 году мы не забыли и про инфраструктуру нашего вуза: ведется строительство лабораторного корпуса и сразу двух общежитий, одно из которых находится на финальном этапе. Мы планируем заселение к новому учебному году.

На 2021 год у нас большие планы. Нам предстоит участие в новой программе «Приоритет 2030» и формирование стратегии развития МФТИ на ближайшие 10 лет. Стартует программа стратегического академического лидерства, отличная от «5-100», но многие элементы этого проекта перейдут в новый. Именно благодаря участию в Проекте «5-100» Физтех является одним из лидеров в России по нескольким показателям ПСАЛ: публикационной активности, объему НИОКР и качеству образования. За пять лет было открыто 82 научных лаборатории, в том числе с 19 институтами РАН. Наш вуз вышел на совершенно новую качественную ступень в международном академическом сообществе. Но впереди большая работа, где следующий шаг — перевод данных исследований в прикладную область и внедрение передовых курсов для преподавания нашим студентам. Мы переходим от теории к реальному развитию экономики нашей страны, и это интересная и захватывающая задача!

Николай КУДРЯВЦЕВ
Ректор МФТИ

Физтех в цифрах

$\sin(\pi)$
 $42 \pm 26 \pm \sqrt{24}$
 $l_{12} = (\cos(\theta_4))^{-1} \left[\frac{2}{\pi} - \frac{2 \cos^2 c}{4 \sqrt{c}} \right]$
 $\sqrt{x_2 + 4.92}$
 $x=0$
 A_1
 P_1
 P_2
 A
 $= 5432 - x \sum_2^2 - 2b - \sqrt{x^2 - 2b}$
 $l_{12} = \frac{c_{21} + e_{24}}{m_{pec} + u_c}$
 $+ 4332.12 = x^2 + 4.1435$
 $22ci$
 $ci = 22$
 $abc = 5.431242.4$
 $\sum_{h-d} x \cdot 9478 = -d^9$
 $-P10$
 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$
 $D(x) = 2 + 3 + 4.31447$
 $\sqrt{a^2 + b^2} = x^2$
 22
 5
 $= 5.43294$
 $V = 22$
 $xy = 2$
 $cx - cy = 2b^2$
 $2\pi = c$
 $A = B$
 $A \cdot B$
 $24 + x + \frac{a^2 + b^2}{c} + \frac{1}{x}$
 $9ab + 1$
 $men = 984 + u^{20} (x^2 + 34x + c^2)$
 $x = 9.20$
 $u = 14!$
 $\sum_{x=2} N_{30} \cdot x - \frac{1}{2} [984 + x^2 + p \cdot 2b]$
 $x \leq 549 e$
 $\lim(x) \rightarrow 10$
 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$
 $x=4$
 $\beta = 9 + x^2 + y^2$
 $\gamma = \sqrt{\cos(\pi) + \cos(\pi)}$
 A
 B
 C

Рейтинги

Национальные рейтинги



Международные рейтинги



Отраслевые рейтинги

	В РФ	В МИРЕ		В РФ	В МИРЕ		В РФ	В МИРЕ		В РФ	В МИРЕ
Physical Sciences	1	47	Natural Sciences	3	67	Physics	2	40	Physics	3	151–200
Computer Science	1	91	Physics & Astronomy	2	51–100	Space Science	3	200			
Life Sciences	2	251–300	Mathematics	3	101–150	Biology & Biochemistry	2	270			
Clinical, pre-clinical & health	2	301–400	Electrical & Electronic	2	251–300						

Качество приема на программы бакалавриата

СРЕДНИЙ БАЛЛ ЕГЭ АБИТУРИЕНТОВ, ПОСТУПИВШИХ НА I КУРС

97,6

МФТИ – ЛИДЕР МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ПРИЕМА В ВУЗЫ

3 года подряд

Кадры МФТИ — 4868 чел.



ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ
СОСТАВ

1469

Из них
Кандидатов **644**
Докторов **418**
Академиков РАН .. **15**



ОБЩЕЕ ЧИСЛО
НАУЧНЫХ
РАБОТНИКОВ

789

Из них
Кандидатов **345**
Докторов **102**
Академиков РАН **3**

Студенты — 7938 чел.



СТУДЕНТЫ
И АСПИРАНТЫ

7938

Бакалавриат **4912**
и специалитет
Магистратура.. **2171**
Аспирантура **855**



ИНОСТРАННЫЕ
СТУДЕНТЫ
И АСПИРАНТЫ
ИЗ **63** СТРАН МИРА

1121

Студенты..... **959**
Аспиранты **162**



ВЫПУСК —
2020

1687

Бакалавров..... **873**
Из них с отличием.... **19%**
Магистров **814**
Из них с отличием.... **39%**



ФИЗТЕХИ
И ФИЗТЕШКИ

Юноши..... **74,2%**
Девушки..... **25,8%**

#Физтех_в_маске

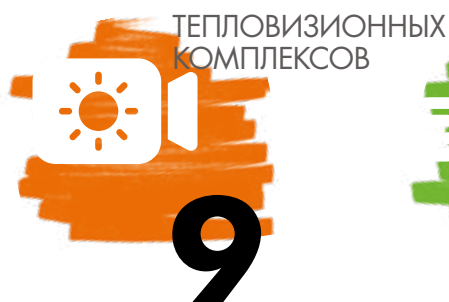


РАСХОДЫ НА ЗАЩИТУ
ОТ ЗАРАЖЕНИЯ
COVID-19

руб
100 000 000

НА МЕРЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ИНФЕКЦИОННЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ И РЕАБИЛИТАЦИЮ

В кампусе МФТИ установлено:



Профилактика и лечение:



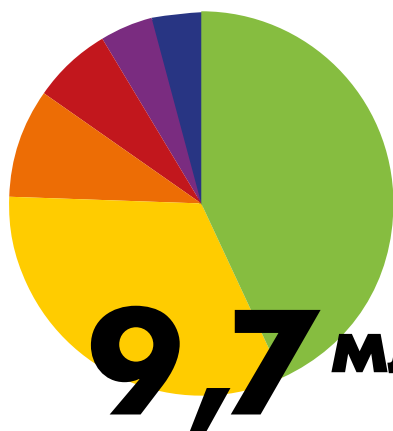
ПРОШЛИ КУРС ОЗДОРОВЛЕНИЯ
В ПРОФИЛАКТОРИИ МФТИ*

Из них
Студентов **431**
Сотрудников **28**
и членов
их семей

* Профилакторий был закрыт с марта по август 2020 года

Финансы и инфраструктура

Структура доходов 2020 года



Образование.....	43,2%
Наука	33,9%
Программа «5-100»	9,2%
Прочее.....	6,6%
Вложения в строительство	4,4%
Инфраструктура	2,7%

9,7 млрд руб.



Привлечено за 2020 год..... **17 млн**
Доход по всем капиталам.... **45,9 млн**



Инфраструктура

Кампус: объекты недвижимости



106305,6 М²



6145,9 М²



109648,9 М²

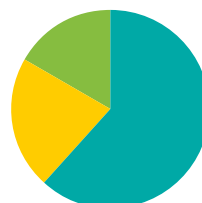
Приемная кампания — 2020



БАКАЛАВРИАТ
ПОДАНО ЗАЯВЛЕНИЙ

12705

ЗАЧИСЛЕНО
1400



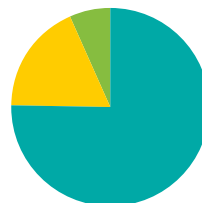
Бюджет..... **865**
Коммерческие .. **302**
Иностранцы..... **233**



МАГИСТРАТУРА
ПОДАНО ЗАЯВЛЕНИЙ

3313

ЗАЧИСЛЕНО
1159



Бюджет..... **873**
Коммерческие .. **209**
Иностранцы..... **77**



ПРИЗЕРЫ И ПОБЕДИТЕЛИ
ОЛИМПИАД

СРЕДИ ЗАЧИСЛЕННЫХ НА БЮДЖЕТ
БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА

420

88

ПРИЗЕРОВ И ПОБЕДИТЕЛЕЙ СТУДЕНЧЕСКИХ ОЛИМПИАД, БЫЛО
ЗАЧИСЛЕНО НА ПЕРВЫЙ КУРС МАГИСТРАТУРЫ В 2020 ГОДУ:

Олимпиада «Я — профессионал»	70
Иные всероссийские студенческие олимпиады	6
Олимпиада «Open doors»	1
Международная олимпиада по программированию (ICPC)	7
Международные студенческие олимпиады	3
Международный турнир физиков (IPT)	1

$\sin(\pi)$
 $42 \pm 26 \pm \sqrt{14}$
 $l_1 = (\cos(\theta_4))^{-1} \left[\frac{2}{\pi} - \frac{2 \cos^2 c}{4 \sqrt{c}} \right]$
 $\sqrt{x_2 + 4.92}$
 $x=0$

$= 5432 - x \sum_2^2 - 2b - \sqrt{x^2 - 2b}$
 $+ 4332.12 = x^2 + 4.1435$
 $abc = 5.431242.4$
 $22ci$
 $ci = 22$
 $\sum_{h-d} x \cdot 9478 = -d^2$
 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$

Образование

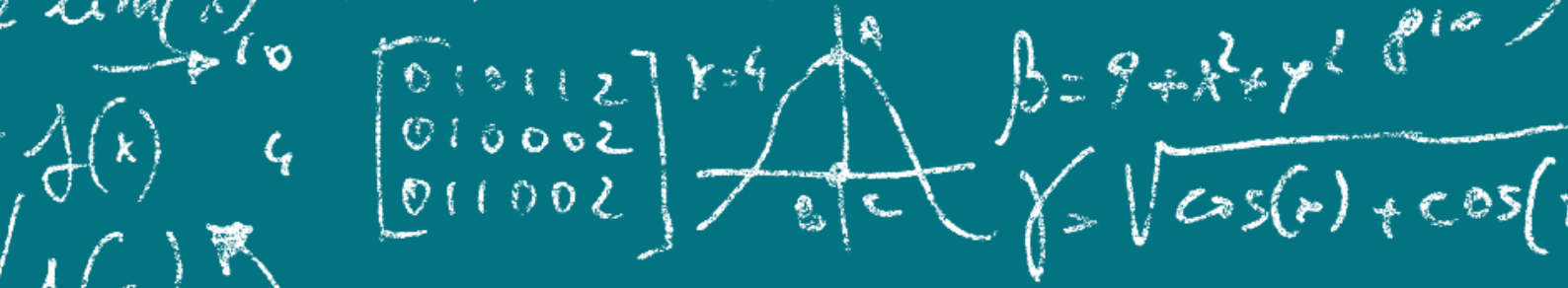
$D(x) = 2 + 3 + 4.31447$
 $\sqrt{a^2 + b^2} = x^2$
 $2 + y^2 = ab + 4c$
 $c(x, y) \begin{cases} xy = 2 \\ cx - cy = -2b^2 \\ 2\pi = c \end{cases}$
 $V = 22$
 $L =$



$A = B$
 $A \cap B$
 $Cx \cdot 9ab + 1$
 $24 + x \cdot \frac{a^2 + b^2}{c} + \frac{2}{x}$
 $men = 984 + u^{20} (x^2 + 34x + c^2)$
 $x = 9.20$
 $\sum_{x=2}^{u=14} N_{30} \cdot x - \frac{1}{2} [984 + x^2 + p \cdot 2b]$
 $x \leq 549 e$



$\lim(x) \rightarrow 10$
 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$
 $x=4$
 $\beta = 9 + x^2 + y^2$
 $\gamma = \sqrt{\cos(\pi) + \cos(\pi)}$



Образование

В 2020 году в срочном порядке необходимо было перевести весь образовательный процесс на Физтехе на дистанционный режим. Это стало возможным благодаря усилиям преподавателей, сотрудников и студентов. И хотя полностью переводить обучение на дистанционный формат не представляется возможным, МФТИ планирует применять опыт онлайн-занятий в очном обучении и в будущем.

«Образовательный процесс устроен так, что для того, чтобы студент эффективно усваивал материал, он должен гореть желанием изучить предмет. Для этого преподаватель должен быть особенным, он должен быть неординарным, ярким, эмоциональным. И, конечно, переход на дистанционную форму обучения — это вызов образовательной среде. Но благодаря усилиям преподавателей, а также техническому сопровождению мы постарались максимально качественными сделать звук, видео — и у ребят возникал эффект присутствия».



Артём ВОРОНОВ

Проректор по учебной работе

Быстрый и эффективный переход

на дистанционный формат обучения.

Наработанная база онлайн-занятий на Физтехе и собственные платформы.

Доступ к большому числу курсов, лекций в записи, онлайн-обучение для выпускников.

Акцент на подготовке ученых.

«Приоритет-2030» — реализация подхода Физтеха по подготовке кадров для российской экономики.

Дистанционная и смешанная формы обучения

Как известно, 2020 год ознаменовался массовым переходом на дистанционный и смешанный форматы обучения. С одной стороны, 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. С другой стороны, онлайн-обучение — это и определенные требования к самоорганизации, к большей концентрации, и в каком-то смысле это вызов. Студенты и преподаватели Физтеха показали, что умеют учиться и учить дистанционно.

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 ведущим 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.

Возможности 2020 года

Одновременно благодаря дистанционному формату у студентов появились и дополнительные возможности. Все лекции записывались — студенты могли посмотреть их в удобное время и переслушать отдельные части. Так они имели возможность сделать свое расписание более гибким, что особенно важно для студентов старших курсов бакалавриата, магистратуры, а также аспирантуры. Например, у четверокурсников в весеннем семестре перевели все занятия в онлайн и оставили очную форму только на базовых кафедрах для подготовки диплома, чтобы была возможность больше времени посвящать учебе.

Достижения учебного процесса на Физтехе измеряются не проходными баллами, количеством поступивших олимпиадников или выигранных студентами олимпиад. Впрочем, в 2020 году эти показатели традиционно были на высоте: например, ребята заняли лидирующие позиции в турнирах по физике и программированию.

Но традиционно самым важным аспектом остается подготовка кадров для науки — то, благодаря чему многие ребята выходят из стен Физтеха учеными: выпускают статьи, идут в аспирантуру и успешно защищают диссертации.

Планы на будущее

В планах на 2021 год — продолжать развитие системы базовых кафедр в соответствии с тенденциями в экономике, чтобы ребята выходили с конкретной профессией и были готовы работать на конкретном предприятии. Кроме того, сейчас идет обсуждение вопроса о выстраивании учебного процесса в новых реалиях. 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.

Институтские кафедры



Григорий ИВАНОВ

доктор физико-математических наук, профессор

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей математики

2020 год оказался весьма богатым на проблемы и новые вызовы. Значительную часть года образовательный процесс проходил в дистанционном или смешанном форматах, и кафедра оперативно адаптировалась к новым условиям. Преподаватели прошли обучение по программам дистанционных образовательных технологий, были изменены формы проведения экзаменов. Для этого были разработаны и внедрены новые регламенты их проведения, а также дистанционные системы учета текущей успеваемости студентов. Преподаватели и инженеры кафедры высшей математики приложили все усилия для поддержания высокого уровня качества математического образования в МФТИ в этих непростых условиях.

В 2020 г. кафедра высшей математики добилась значительных успехов в учебно-методической, олимпиадной и научной работе. Был издан ряд учебно-методических пособий. Особенно активно создавались материалы в формате видеозаписей лекционных курсов, практических занятий и консультаций. Продолжал активную работу практикум по решению задач для студентов первого курса, в осеннем семестре он работал в дистанционном формате.

В июле 2020 года в режиме онлайн проходила Международная студенческая олимпиада по математике (ИМС 2020). Дипломы первой степени получили восемь студентов МФТИ, и в командном зачете команда МФТИ заняла третье место. Общее руководство студенческой олимпиадной работой кафедры осуществляет профессор кафедры Роман Карасёв. В сентябре 2020 года на проходившей в режиме онлайн Международной математической олимпиаде (ММО) команда России завоевала две золотые и четыре серебряные медали, заняв при этом второе командное место.

Преподаватели кафедры 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. Методическая комиссия кафедры традиционно готовила задания по математике для школьных олимпиад, таких как «Физтех», Столичная олимпиада, Выездная олимпиада, «Phystech.International» и студенческой олимпиады

«Я — Профессионал», а также для летних вступительных экзаменов Физтеха.

Что касается научной работы, три ассистента кафедры высшей математики успешно защитили кандидатские диссертации. Кафедра организовала секцию высшей математики на 63-й Всероссийской научной конференции МФТИ. Была начата подготовка к проведению в 2021 г. международной конференции «Математическая физика, динамические системы, бесконечномерный анализ».

В 2020 году лаборатория алгебраической геометрии и гомологической алгебры под руководством профессора Алексея Бондала развернула активную научную работу. Сотрудники лаборатории активно публикуют научные статьи в журналах первого квартиля, вовлекают студентов МФТИ в научную работу лаборатории, читают факультативные курсы. В 2020 году руководитель лаборатории 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.

Кафедра общей физики

В 2020 году регулярно проводился «Общезначимый научный семинар» для исследователей, преподавателей и студентов. Был расширен «Курс проектной деятельности», ориентированный на усиление творческого компонента в курсе общей физики.

Кафедра усилила потенциал учебных экспериментов. Благодаря партнерству с компанией T8 стало возможным проведение в учебном процессе экспериментальных работ по теме «Оптическое волокно». Такие практические занятия также будут проводиться с использованием оборудования компании «Научные развлечения», с которой кафедра общей физики заключила партнерство.

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 Воро-



Александр МАКСИМЫЧЕВ

доктор физико-математических наук, профессор

Заведующий кафедрой

нежским государственным университетом в рамках проекта «Сетевой Физтех» был разработан онлайн-курс «Физическая оптика». Он был размещен на российской платформе «Открытое образование». Активно использовалась система LMS для проведения и проверки письменных контрольных работ. Была введена в активную эксплуатацию компьютерная система тестирования остаточных знаний. Эта разработка кафедры использовалась при проведении устных экзаменов по всем разделам общей физики. По этому курсу, а также для подготовки к государственному квалификационному экзамену были созданы краткие предэкзаменационные видеоконсультации по всем разделам курса общей физики, а также по программе заключительного ГКЭ. Кроме того, в 2020 году был запущен проект по созданию видеокурсов по общей физике на английском языке для иностранных студентов-бакалавров.

Основным вызовом 2020 года стало соблюдение санитарных норм при выполнении студентами лабораторных работ. Кафедрой была разработана специальная логистика с переходом лабораторий на трехсменный режим работы. Всего на кафедре было оборудовано 21 рабочее место для дистанционного приема лабораторных работ.

В 2020 году планируется развивать взаимодействие с региональными университетами в рамках программы «Сетевой Физтех». Кроме того, запланированы создание массовых открытых онлайн-курсов по механике и квантовой физике, а также «оцифровка» экспериментов в курсе общей физики: лабораторных работ и лекционных демонстраций.

Кафедра теоретической физики в 2020 году

Кафедра 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. Дорофеев, 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.



Юрий БЕЛОУСОВ

доктор физико-математических наук, профессор

Заведующий кафедрой

Для студентов школы ПМИ (3 группы ФИВТ со специализацией ПМФ) был организован новый трехсеместровый курс теоретической физики, в основу которого положено изложение теории квантовых вычислений и квантовой информации. При этом студентам излагаются основные понятия теории поля, квантовой механики и статистической физики. Для студентов первого года магистратуры сокращено общее число альтернативных курсов, однако добавлен новый курс «Квантовые вычисления». Также для студентов 1 года магистратуры, обучающихся по направлению подготовки «Инновационная педагогика», организован годовой курс «Современные проблемы физики». Курс основан на рассмотрении Нобелевских премий по физике и их влияния на развитие мировой науки. Занятия по квантовой механике проводились в двух группах, при этом студенты могли выбрать англоязычный вариант или посещать стандартные занятия.

В декабре на кафедре была организована лаборатория теоретической аттосекундной физики. Руководителем лаборатории назначен профессор кафедры Олег Толстихин. 2020 год был также результативным на гранты РФФИ, почетные грамоты Минобрнауки и другие личные достижения сотрудников. Профессор кафедры Илья Полищук удостоен Знака отличия «За вклад в развитие атомной отрасли».

Кафедра вычислительной математики и информатики

В 2020 году кафедрой информатики и вычислительной математики МФТИ был полностью обновлен институтский цикл курсов кафедры в Школах ЛФИ и ФАКТ. Программа курсов была актуализирована и переработана с учетом современного состояния в области компьютерных наук, запросов и потребностей Школ и базовых организаций. Стартовала программа менторства по привлечению студентов магистратуры в качестве помощников для ведения курсов кафедры и раннего вовлечения их в преподавательскую деятельность.

В 2020 году преподавателями, аспирантами и студентами кафедры опубликовано на 25% больше научных публикаций, чем в 2019 году. Кроме того, велась работа над учебно-методической литературой, сделаны доклады на различных научных конференциях. Сотрудниками кафедры создано два новых курса повышения квалификации: «Практика программирования с использованием C++» и «Практика программирования с использованием Python».

Одной из проблем 2020 года было накопившееся различие в требованиях к курсам кафедры у различных Школ. Решением



Николай ХОЛОВ
кандидат физико-математических наук
Заведующий кафедрой

стала адаптация и актуализация курсов с плотным взаимодействием с методическими группами Школ и кафедры. Еще одной сложностью был переход части студентов на дистанционное обучение. Данная проблема была решена путем выделения методических групп по работе в дистанционном режиме и создания новых методических материалов.

Кафедра информатики и вычислительной математики планирует в 2021 году улучшить результаты по цитируемости и публикациям, издать несколько учебно-методических пособий, участвовать в научных конференциях и мероприятиях. Также ведется активная работа по актуализации и модернизации курсов в Школах ФАКТ, ФРКТ, ЛФИ и ФЭФМ. Еще одним направлением развития кафедры является работа по созданию курсов дополнительного профессионального образования, планируется создание ряда курсов повышения квалификации. Ведется работа по привлечению аспирантов из различных Физтех-школ к преподавательской деятельности на кафедре с целью повышения качества образовательной деятельности и передачи преподавательского опыта. Разрабатываются различные программы поощрения и мотивации сотрудников кафедры для стимулирования развития кафедры.



Игорь ПЕТРОВ

*доктор физико-математических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
Заведующий кафедрой*

Кафедра вычислительной физики

В 2020 году деятельность сотрудников кафедры была отмечена почетными грамотами Минобрнауки России, Правительства Москвы, Министерства образования Московской области и городского округа Долгопрудный. Профессор кафедры Игорь Петров удостоен званий заслуженного профессора МФТИ, почетного профессора университета Иннополис и Сианьского университета (крупнейший аэрокосмический факультет в мире). Преподаватели кафедры Алёна Фаворская и Василий Голубев награждены медалями РАН за лучшие научные работы по направлению «Информатика и вычислительная техника». Методические издания кафедры были отмечены дипломом «Университетская книга — 2020».

Четыре преподавателя входят в редколлегии более 10 ведущих российских и международных научных журналов. Сотрудники участвовали в диссертационных советах, в том числе в качестве их председателей. Также сотрудниками кафедры и под их руководством выполнена защита четырех диссертаций на соискание степени кандидата физико-математических наук.

Сотрудники кафедры активно публиковались в журналах Scopus и WoS, в том числе входящих в первый и второй квартиль. Всего в 2020

году было опубликовано более 80 статей, из которых более 60 — в журналах WoS и Scopus (более 20 — в журналах первого и второго квартилей). Показатель средней нормализованной цитируемости достиг 1,51. На кафедре ведутся работы по трем грантам РНФ и шести грантам РФФИ. Профессор кафедры Игорь Петров принял участие в публикации монографии в престижном американском издательстве SEG. Основные партнеры кафедры:

ния в него тем, связанных с вычислительными основами машинного обучения, методами конечных элементов и конечных объемов. В базовом цикле введены два новых курса, связанных с методами оптимизации в машинном обучении и методами распознавания образов. Будет модернизирован лабораторный практикум. Помимо этого, будет продолжена работа по разработке практических задач с прикладной



Для онлайн-занятий оборудована удобная комната. Внедрена платформа с набором инструментов для помощи преподавателям и студентам в учебном процессе — lms.mipt.ru

Курчатовский институт, РФЯЦ, РАН (ИПМ, ИВМ, ИПМех, ФИЦ ИУ и другие), СО РАН, ДВО РАН, МГУ, НГУ, ДВФУ, Иннополис, Сколтех, ЮФУ, СФУ, Сианьский университет, Тяньцзинский университет, Университет штата Юты, Манчестерский университет и Миланский университет.

Основные проблемы 2020 года связаны с экстренным переводом в марте на дистанционный режим работы. Работа в новом и непривычном для многих преподавателей формате была успешно налажена.

В 2021 году кафедра планирует провести модернизацию общеинститутского курса «Вычислительная математика» за счет введе-

направленностью. Запланирован выход двух новых учебников, двух задачников и монографии (Springer) с участием профессоров кафедры Игоря Петрова и Алёны Фаворской. Продолжится работа по развитию дистанционных методов ведения занятий как с присутствием преподавателя, так и в записи, в том числе интерактивно. Планируется разработка курсов для внедрения на общероссийских образовательных платформах, что поможет привлечь на кафедру талантливых магистрантов и аспирантов.

На кафедре планируется продолжать развитие научных тематик, входящих в стратеги-

ческие направления научно-технического развития РФ: вычислительная медицина, вычислительная сейсморазведка, задачи геофизики, аэрокосмического комплекса, безопасности РЖД, физики плазмы. Также будет вестись разработка современных численных методов решения задач математической физики и машинного обучения для высокопроизводительных суперкомпьютерных вычислительных систем.

Планируются участие в ведущих международных и всероссийских конференциях и публикации в высокорейтинговых журналах, индексируемых WoS и Scopus, в том числе входящих в первый и второй квартили.



Сергей СОКОЛОВ

доктор физико-математических наук, профессор

Заведующий кафедрой

Кафедра теоретической механики

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 сотрудники 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.

В 2020 году сотрудники кафедры принимали участие в организации и проведении международных научных мероприятий: School for Young Mechanicians and Mathematicians «Mathematical Methods of Mechanics» совместно с Математическим институтом им. В. А. Стеклова РАН; Международной научной конференции «Нелинейность, Информация и Робототехника» совместно с Университетом «Иннополис» и Математическим центром международного уровня МИАН. Кроме того, сотрудники кафедры выступили на международных научных конференциях с пленарными докладами, например, на конференциях «Dynamics in Asia 2020», «Topological Methods in Dynamics and Related Topics».

Сотрудниками кафедры подготовлена команда студентов МФТИ, выигравшая в командном зачете и завоевавшая призовые места в личном зачете на Всероссийской олимпиаде по теоретической механике. Профессор кафедры В. В. Сидоренко принят в члены Международного астрономического союза (IAU). Преподаватели кафедры продолжили работу с первокурсниками Физтех-школы ЛФИ, сдавшими экзамен по общей физике

досрочно в рамках курса «Современные методы классической механики и теории динамических систем».

Основными проблемами и вызовами для кафедры явились ограничения, связанные с коронавирусной пандемией, что отразилось на интенсивности рабочих встреч с коллегами за рубежом. С точки зрения учебного процесса режим ограничений привел к необходимости использования дистанционных форматов работы со студентами. Сотрудники работали над созданием учебных материалов для курсов, преподаваемых кафедрой, что позволило по-новому взглянуть на традиционные дисциплины.

В предстоящем 2021 году кафедра продолжит набор магистров для обучения по программе «Современная механика и робототехника». Будет интенсифицирована публикационная работа, а также работа над выступлениями на международных конференциях, семинарах и школах для молодых ученых. К поступлению в аспирантуру будут привлекаться выпускники МФТИ и других ведущих вузов России. Команда сборной МФТИ по теоретической механике продолжит подготовку к международной и всероссийской олимпиадам по теоретической механике.

Департамент иностранных языков

В рамках дальнейшей реализации проекта по внедрению современного УМК «Navigate» разработан комплекс дополнительных учебно-методических и контрольно-измерительных материалов ко всем программам; освоена работа с мультимедийными электронными ресурсами OxfordLearn, интерактивными обучающими материалами iTools. Реализован проект по систематизации разработанного преподавателями учебно-методического сопровождения к УМК «Navigate» и «Spektrum Deutsch» для всех уровней обучения; 13 авторскими коллективами подготовлены к публикации 15 учебных пособий.

Массово интегрирована в учебный процесс электронная платформа дистанционного обучения MyGrammarLab. Разработаны новые рабочие программы и учебно-методическое сопровождение по пяти курсам. С целью развития цифровой образовательной среды созданы пять видеокурсов. Для повышения качества языковой подготовки в аспирантуре в соответствии с требованиями современных образовательных стандартов внедрен новый формат приема кандидатского экзамена по иностранному (английскому) языку.

Преподаватели ДИЯ выступили с докладами на 22 научных конференциях; опубликованы 34 научные статьи (из них 14 — в WoS и



Ольга ПАТРУШЕВА
кандидат филологических наук
Руководитель департамента

Scopus). В 2020 году 100% преподавателей прошли курсы повышения квалификации. На программах повышения квалификации ЦДПО, разработанных преподавателями ДИЯ, прошли обучение 92 слушателя. Разработаны и утверждены четыре новые программы по подготовке к сдаче международных экзаменов.

Главной особенностью и целью организации учебного процесса в 2020 г. было осуществление быстрого и эффективного перевода процесса обучения студентов и аспирантов в дистанционный формат при сохранении высокого уровня качества образования. В связи с этим были обновлены, скорректированы программы и планы; расширена система электронных учебно-методических ресурсов и КИМ на платформе Moodle для всех курсов и уровней обу-

ный режим; выработаны и успешно применены в учебном процессе процедуры и технологии проведения в онлайн-формате различных мероприятий по контролю успеваемости.

В целях обновления содержания иноязычной подготовки будущих специалистов для приоритетных областей научно-технологического развития РФ и повышения их глобальной конкурентоспособности департамент планирует участие в программе «Приоритет — 2030» с проектом «Программа модернизации иноязычной подготовки профессиональных кадров для инновационной экономики». Основные направления проекта включают индивидуализацию подготовки студентов к иноязычной профессиональной коммуникации с учетом специфики Физтех-школ; совершенствование содержания обучения ино-



Учебный процесс в смешанном формате позволил обеспечить соблюдение эпидемиологических мер на занятиях

чения; освоены и внедрены в учебный процесс системы вебинаров, видеоконференцсвязи; расширен спектр применяемых информационных и коммуникационных технологий; налажена процедура регулярного мониторинга всех этапов процесса перевода обучения в дистанцион-

странному языку для специальных целей (LSP) с учетом инновационного и междисциплинарного характера специальностей обучающихся; создание цифрового сопровождения к адаптированным учебным материалам; внедрение инновационных образовательных технологий с целью

развития «soft skills», направленных на эффективное осуществление инновационных проектов; дальнейшее развитие электронной образовательной среды ДИЯ; трансфер новых образовательных программ по профессиональной коммуникации в систему ЦДПО с целью развития потенциала научно-педагогических кадров МФТИ и усиления их лидерских позиций на международной научной и образовательной арене.

Учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук

За отчетный период преподаватели УНЦ ГСН опубликовали 82 научные статьи, 30 докладов в изданиях научных конференций, 1 учебно-методический материал, 26 дидактических материалов, 6 глав в коллективных монографиях и 2 монографии, а также приняли участие в 74 мероприятиях разного уровня, включая 37 международных конференций, а также во всероссийских конференциях и конференциях с международным участием. Преподаватели приняли участие в 63-й научной конференции МФТИ, при этом Артём Кобзев и Павел Антонюк получили дипломы за лучший устный доклад.

Преподаватели руководили тремя грантами и являлись исполнителями в пяти грантах РФФИ, участвовали в рецензировании ряда научных трудов. Артём Кобзев выступил ответственным редактором семи изданных в этом году монографий и сборников статей.

Деятельность сотрудников центра была отмечена специальными наградами. Дмитрий Гришин удостоен награды ИППО (Императорского православного палестинского общества). Артём Кобзев награжден Национальной премией КНР за особый вклад в литературу.

Для улучшения дистанционной работы с учащимися преподаватели УНЦ прошли повышение квалификации. Также с целью совершенствования педагогической работы в новых условиях четверо наиболее опытных преподавателей сосредоточились на методической работе.

В 2021 году УНЦ планирует совершенствовать дистанционные формы обучения и сохранить часть из них при переходе в обычный режим работы. Помимо этого, УНЦ рассчитывает расширить тематику и количество курсов по выбору в департаменте культурологии предложением четырех новых курсов по искусству, литературе, межкультурной коммуникации и научной информации.



Артём КОБЗЕВ

*доктор философских наук,
профессор*

Директор центра



Юрий ВОЛКОВ

кандидат физико-математических наук
руководитель департамента

Департамент системного анализа экономики

Основным вызовом стал переход на дистанционное обучение студентов бакалавриата, так как курсы департамента являются для них непрофильными. По этой причине департамент разработал индивидуальные задания при составлении контрольных работ. Также при работе онлайн возникали трудности с техническим оснащением, но преподаватели смогли их преодолеть самостоятельно. Был получен ценный опыт ведения семинарских занятий в дистанционном режиме. В 2021 году департамент планирует онлайн-курс для студентов МФТИ по финансовой грамотности.



Виктор ГАВРИЛОВ

Руководитель департамента

Департамент физической культуры и спорта

Основные трудности в 2020 году связаны с распространением коронавирусной инфекции COVID-19. При закрытии спортивных объектов, отмене тренировок и соревнований, а также отсутствии необходимого оборудования в домашних условиях основная задача — поддержать уровень здоровья и спортивную форму. Поставленные задачи заставили по-новому посмотреть на учебный и тренировочный процессы. Появилась необходимость в создании и развитии разнообразных форм двигательной активности, а также увеличении количества и качества занятий, проводимых на свежем воздухе. Так были созданы и организованы:

- дистанционные занятия для студентов в рамках реализации предметов «Физическая культура» и «Прикладная физическая культура»;
- видеоуроки по разным направлениям тренировочной деятельности;
- курс упражнений, базирующихся на оздоровительной системе Isoton;
- дистанционные занятия и планы самостоятельной подготовки для студентов-спортсменов;
- рабочие места для преподавателей, работающих дистанционно.

С каждым годом увеличивается количество занимающихся оздоровительной физической культурой и спортом студентов и сотрудников МФТИ. Несмотря на существующие ограничения и вызовы, в 2020 году число студентов, постоянно занимающихся физической культурой, спортом или посещающих оздоровительные занятия, приблизилось к 75%. Для студентов проводились сеансы оздоро-

вительного плавания и занятия в залах (игровых, тренажерных и др.) с соблюдением всех требований к противодействию распространению коронавируса. На протяжении многих лет в МФТИ действует лыжная база, где можно взять в прокат лыжи и коньки. Весь зимний период была организована прокладка лыжной трассы и заливка катка.

В 2020 году проведены 8 мастер-классов по разным видам спорта (футбол, пауэрлифтинг, единоборства и др.) со спортсменами уровня призеров Олимпийских игр, Чемпионатов мира, Европы а также тренерами Национальных сборных команд по разным видам спорта. Часть из них прошла в дистанционном формате.

В составе департамента продолжает работу лаборатория спортивной адаптологии. Основ-



Несмотря на сложный
2020 год, 75% студентов
Физтеха регулярно занимались спортом

ная ее цель заключается в разработке технологий описания биологических процессов у спортсменов и изучении на системном уровне изменений в мышечных клетках в результате реализации тренировочных заданий, а также прогнозировании

изменений функциональной готовности с помощью компьютерного моделирования.

В 2020 году сотрудники лаборатории были задействованы в подготовке и проведении спортивного тестирования и методического сопровождения спортсменов различных видов спорта (футбол, волейбол, лыжные гонки, легкая атлетика, гребля, плавание, велоспорт, конькобежный спорт и др.). Кроме того, сотрудниками лаборатории проводятся курсы повышения квалификации, которые также стали реализовываться при помощи дистанционных технологий.

Несмотря на все прилагаемые усилия и высокий профессионализм преподавателей и тренеров, применение дистанционных технологий полноценно не может заменить очные занятия по физической культуре и тренировочный процесс.

В 2021 году планируется продолжение записи обучающих видео по различным видам спорта, увеличение количества оздоровительных занятий, создание новых курсов повышения квалификации с использованием дистанционных технологий, а также расширение спортивных направлений по реализации предмета «Физическая культура» в рамках ФГОС и СОС.

Аспирантура

На данный момент в аспирантуре МФТИ идет обучение по 11 направлениям подготовки и по 57 научным специальностям в рамках этих направлений. В 2020 году конкурс возрос до 2 человек на место в одной Физтех-школе. Около половины выпускников Физтеха хотят продолжать научную карьеру и поступают в аспирантуру.

Договоры о целевом обучении аспирантов заключены с такими партнерскими организациями, как Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН, Институт динамики геос-



Евгения Шабалина, аспирант лаборатории молекулярно-биологических и нейробиологических проблем и биоскрининга МФТИ, во время эксперимента по созданию 3D-клеточных моделей глиобластомы

фер им. М. А. Садовского РАН, НПО «Алмаз», ЦАГИ, АО «МЦСТ», ФГУП «ГосНИИАС» и Адыгейский государственный университет.

Внедрение новых актуальных дисциплин позитивно сказывается и на международной известности аспирантуры МФТИ. Иностраный контингент аспирантов ежегодно растет и в 2020 году составил 19% от общего числа обучающихся из 29 стран как ближнего, так и дальнего зарубежья.

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

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.



Аспирант МФТИ Мохамед Хекаль демонстрирует чашки Петри, участвовавшие в эксперименте

числе соискателей были аспиранты и научные сотрудники ведущих российских вузов и научных организаций, таких как МГУ, ТИСНУМ, ЦАГИ, АО НИИ «Полюс», 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.

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.

Работа с талантливой молодежью

Возможности приемной кампании онлайн, трудности, с которыми пришлось столкнуться и преодолеть, победы на международных олимпиадах, новые проекты для школьников в регионах России, а также развитие методов активной работы «на технический потенциал страны» — все это характеризует 2020 год в работе Физтеха с одаренными детьми.



Виталий ШЕСТОПАЛОВ

Начальник управления по довузовской подготовке и организации приема

Средний балл ЕГЭ поступивших студентов — 97,6, самый высокий в России.

Введение онлайн-подачи документов для поступления.

Организована IPhO в распределенном формате (IdPhO). Подготовленная сборная России завоевала пять золотых медалей.

Увеличение охвата олимпиад «Физтех» и «Открытая химическая олимпиада».

Активная работа со школьниками Москвы, Подмосковья и регионов России на проектах «Физтех-Лэнд» и «Физтех — регионам».

Олимпиады



ОТКРЫТАЯ
ХИМИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА

Количество площадок **20**
Количество участников **8772**
первого этапа
Количество студентов **>50**
Физтеха, помогавших
в организации мероприятия



ОЛИМПИАДА
«ФИЗТЕХ»

Количество площадок **93**
Количество участников **42108**
первого этапа (Математика)
Количество участников **36821**
первого этапа (Физики)
Количество студентов **>450**
Физтеха, помогавших
в организации мероприятия



59-я ВЫЕЗДНАЯ
ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА МФТИ

Количество площадок **276**
Количество участников **27500**
первого этапа (по всему миру)
Количество студентов **>800**
Физтеха, помогавших
в организации мероприятия

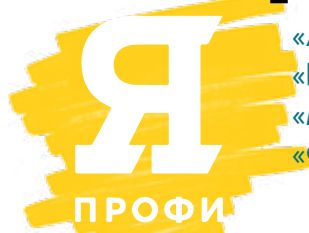


59-я ТРАДИЦИОННАЯ
ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ОЛИМПИАДА МФТИ

Количество площадок **1**
Количество участников **>500**
первого этапа
Количество студентов **20**
Физтеха, помогавших
в организации мероприятия

Я — профессионал

ВСЕРОССИЙСКАЯ
ОЛИМПИАДА СТУДЕНТОВ



«Арктические технологии» **2445** регистраций
«Искусственный интеллект» .. **13983** регистраций
«Математика» **23783** регистраций
«Физика» **14585** регистраций

Зимняя школа
Участников **123**
Регионов **28**
Вузов **55**

ЗФТШ ЗАОЧНАЯ ФИЗИКО-
ТЕХНИЧЕСКАЯ ШКОЛА

32% ОТ ОБЩЕГО ЧИСЛА БЮДЖЕТНОГО
ПРИЕМА — ВЫПУСКНИКИ ЗФТШ



Количество поступивших в ЗФТШ **11181**
Количество окончивших ЗФТШ в 2020 **2781**
Количество студентов Физтеха, принимавших
участие в работе ЗФТШ в 2019–2020 **342**
Количество студентов ЗФТШ, **431**
поступивших на 1 курс МФТИ

«В этом году, как и в предыдущие два года, средний балл ЕГЭ поступающих в расчете на один предмет был максимальным среди всех российских вузов. Тот факт, что этот показатель ежегодно увеличивается, говорит о высокой готовности абитуриентов осваивать сложные образовательные программы и их высокой мотивации обучаться именно в МФТИ. При этом стоит отметить, что бесконечно увеличивать этот средний балл не представляется возможным. На ближайшие годы актуальной задачей выглядит удержание его выше 97,0».



Виталий ШЕСТОПАЛОВ

начальник управления по довузовской подготовке и организации приема

Приемная кампания 2020 года

Основной показатель эффективности работы всего управления по довузовской подготовке и организации приема — это высокий средний балл ЕГЭ поступающих по одному предмету. В 2020 году он составил 97,6.

Главным нововведением 2020 года стало появление подачи документов в формате онлайн для поступления на Физтех. Такое нововведение было запланировано еще осенью 2019 года, хотя весной 2020 года такой принцип приема документов стал обязательным



Заседание приемной комиссии
22 августа 2020 г.

для всех российских вузов. Это упростило процесс подачи заявок для абитуриентов — например, им не надо было приезжать на Физтех или переживать о сохранности документов при отправке почтой. Кроме того, временный порядок приема, который менялся с развитием пандемии, позволил выпускникам школ 2020 года подавать документы на Физтех до того, как стали известны результаты ЕГЭ, необходимые в том числе для подтверждения дипломов перечневых олимпиад. Таким образом, значительно выросло число поданных заявлений поступающих на Физтех.

С другой стороны, подача документов через Интернет не решила проблему возникновения ошибок при оформлении анкет. Кроме

того, перенос ЕГЭ и изменение правил порядка приема требовали быстрой технической и организационной адаптации. Дополнительно были организованы Zoom-консультации для ответа на вопросы поступающих.

Также дистанционный формат работы привнес свои трудности в проведение вступительных испытаний. Для обеспечения объективности в условиях быстрого изменения принципов работы была

придаем, а также по организации таких состязаний. Одним из самых важных мероприятий стала организация Международной физической олимпиады (IPhO), которая должна была проводиться в Литве, но из-за пандемии была перенесена на следующий год. Тогда город Москва и Физтех выступили с инициативой организовать соревнования в распределенном формате, так как в 2021 году ребята, которые готовились к олимпиаде этого года, уже не смогли



Сборная России на Международной физической олимпиаде. Сейчас они — студенты Физтеха. Все члены сборной получили золотые медали: Татьяна Емельянова, Александр Зенькович, Максим Покровский, Иван Русских и Иван Харичкин

использована система прокторинга, ранее разработанная и используемая международным департаментом. Изменения 2020 года коснулись и формата некоторых экзаменов: например, испытание по математике было разделено на три письменных части, а также дополнено устной. Первая часть представляла из себя отборочный этап, то есть наименее подготовленные абитуриенты не были допущены к последующим письменным частям и устной беседе с членами экзаменационной комиссии.

Олимпиадное движение

В 2020 году Физтех продолжил активную работу по подготовке талантливых школьников к олим-

бы принять в ней участие, будучи студентами вузов. Это новый формат для международного сообщества, но не для МФТИ: ежегодно олимпиада «Физтех» проводится в десятках городов нашей страны и ближнего зарубежья.

IdPhO (d — distributed, «распределенная») была поддержана международным советом и секретариатом IPhO, а также Правительством России. Она прошла локально в каждой из стран-участниц. Лаборатория по работе с одаренными детьми и Центр педагогического мастерства города Москвы разработали олимпиадные задачи и организовали поставку лабораторного оборудования в более чем 40 стран мира. В олимпиаде приняли участие

более 200 школьников и студентов первых курсов. Все члены сборной России завоевали золотые медали. Физтех работал с ребятами еще с 2019 года, поскольку цикл подготовки к Международной физической олимпиаде длится один год. В рамках этой работы сборная успешно приняла участие в Европейской физической олимпиаде (EuPhO), проведенной онлайн. Наши ребята завоевали три золотых, серебряную и бронзовую медали.

Такой успех продолжает ежегодную традицию высоких результатов учебно-методической лаборатории по работе с одаренными детьми. В 2020

в дистанционный формат. Однако, к сожалению, это состязание было отменено.

Тем не менее продолжила свою работу Олимпиадная школа по экспериментальной физике, ежегодно собирающая школьников Москвы и Подмосквья в стенах здания МФТИ в Климентовском переулке. Лаборатория по работе с одаренными детьми также выступила инициатором проведения школьного этапа Всероссийской олимпиады по физике для Московской области в едином формате. Физтех составил общие для всех задания, что предоставило школьни-

Сборная России на Европейской олимпиаде по физике. Золото — Максим Покровский, Алиса Бугрова и Татьяна Емельянова. Серебро — Фёдор Оксаниченко. Бронза — Никита Москалёв



году она также начала подготовку новой сборной ребят, которые будут выступать на международных физических олимпиадах 2021 года. Однако пандемия внесла коррективы и в этот процесс. Из-за отмены заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике и присуждения статуса призера всем его участникам лаборатория Физтеха отбирала 10-классников самостоятельно. Кроме того, ежегодная подготовка к Международной естественнонаучной олимпиаде школьников (IJSO) была переведена

кам региона равные условия на этом состязании. Более того, онлайн-формат олимпиады предоставил участникам два дня для решения заданий.

Что касается традиционных олимпиад, организуемых МФТИ, «Физтех» и «Открытая химическая олимпиада» были проведены до начала пандемии, поэтому никакие значительные изменения этих состязаний не коснулись. Эти мероприятия увидели значительный прогресс по сравнению с 2019 годом. Так, «Открытая химическая олимпиада» получила второй уровень олимпи-

ады РСОШ вместо третьего, в отборочном этапе приняло участие в 2,5 раза больше школьников, а количество площадок проведения заключительного этапа выросло с 16 до 20 по сравнению с 2019 годом. И если это состязание осталось пока в рамках России, то олимпиада «Физтех» продолжила привлекать ребят из ближнего зарубежья, порядка 10 стран. В 2020 году количество площадок составило 93, подтверждая статус этой олимпиады как одной из самых многочисленных.

Значительный вклад в организацию олимпиад внесли студенты Физтеха, координируемые Физтех-центром и управлением по довузовской подготовке и организации приема. Они приезжали на площадки 59-й Выездной физико-математической олимпиады, а также помогали при организации 59-й Традиционной физико-математической олимпиады МФТИ в Долгопрудном. При этом если последняя привлекла около тысячи участников, то Выездная олимпиада охватила 27,5 тысяч школьников в России и ближнем зарубежье. Ежегодное проведение таких состязаний подготовило базу и организационный опыт для международных мероприятий в распределенном формате.

Влияние пандемии и карантинных ограничений сказалось на необходимости оперативной организации дистанционной проверки. Кроме того, некоторые олимпиады, такие как «Физтех. Био» и «22-я Столичная олимпиада МФТИ» были проведены полностью онлайн, с использованием системы прокторинга на портале Abitu.net. Что касается возможностей для поступающих в маги-

стратуру и аспирантуру, то такими стали Конкурс студенческих научных работ в рамках 63-й Всероссийской научной конференции МФТИ, а также олимпиада «Я — профессионал», где Физтех выступил соорганизатором.

Подготовка школьников к поступлению на Физтех

Еще до пандемии УДП развивал онлайн-направление работы, поэтому к изменениям 2020 года система подготовки школьников к олимпиадам и экзаменам была готова. Платформа Abitu.net

продолжила поддержку всех направлений работы УДП. Это олимпиады, краткосрочные олимпиадные школы, образовательные программы непрерывного цикла и иные мероприятия.

В 2020 году общеинститутские Дни открытых дверей существенно изменились. Формат трансформировался и расширился до недели онлайн-мероприятий по знакомству с правилами поступления и особенностями учебы на Физтехе. Отдельно

были представлены правила приема в бакалавриат, специалитет, магистратуру и аспирантуру, а затем Физтех-школы презентовали свои образовательные программы и научные направления. Большой интерес абитуриентов и их родителей в 2020 году привлек ДОД по целевому набору, что можно объяснить сложностью поступления по общему конкурсу, а также гарантированным трудоустройством по окончании обучения.

На удаленный формат были переведены также XXII Международная конференция научно-тех-

В 2020 году общеинститутские Дни открытых дверей существенно изменились. Формат трансформировался и расширился до недели онлайн-мероприятий по знакомству с правилами поступления и особенностями учебы на Физтехе.

«Мы хотим обеспечить связь между теми практическими навыками, которые школьники формируют с использованием оборудования нашего центра, и реализацией проектов в рамках предпринимательской инициативы. Как известно, на Физтехе отлично готовят два типа выпускников — успешных ученых и предпринимателей, особенно в высокотехнологичных областях, поэтому мы масштабируем этот положительный опыт и расширяем возрастной диапазон такой подготовки, надеясь на высокие результаты и повышение эффективности отбора абитуриентов».



Екатерина ОВСЯННИКОВА
Директор Центра технологической поддержки образования «Клуб Физтех-Лэнд»

нических работ школьников «Старт в Науку 2020», победители которой получают льготы при поступлении. Вместо очного представления проектов на заключительном этапе участники защищали их перед представителями Школ онлайн. Организаторы — Физтех-Центр — столкнулись с некоторыми техническими сложностями, поскольку проект входил в число пилотных при переходе на онлайн-режим. Ошибки были учтены для улучшения работы по следующим проектам.

В 2020 году успешно прошла Летняя школа «Всероссийский навигатор абитуриентов МФТИ». В течение недели у выпускников, подавших документы, была возможность ближе познакомиться с Физтех-школами, принять участие в тематических олимпиадах, а также пройти пробное собеседование в дистанционном формате. Кроме того, была проведена Летняя онлайн-школа Phystech.International 2020 для иностранных абитуриентов. Онлайн-проведение способствовало увеличению количества участников: обычно оно составляет 200–210, в этом году — 265, и большая часть из них — мотивированные абитуриенты, 60–70% из которых поступили на Физтех.

Центр технологической поддержки образования «Клуб Физтех-Лэнд»

В 2020 году практически все мероприятия «Физтех-Лэнда» со школьниками города Москвы были переведены в онлайн: дополнительное образование, аттестационные мероприятия для профильных классов (инженерные, академические (научно-технологические, медицинские, ИТ-классы), а также мероприятия, направленные на повышение эффективности освоения дисциплин. Всего в мероприятиях центра приняли участие более 5 000 школьников и педагогов столицы.

Самым крупным аттестационным мероприятием традиционно стал предпрофессиональный экзамен, успешная сдача которого дает льготы при поступлении. В 2020 году в нем приняли участие более 15 тысяч московских школьников. Основным вызовом стала необходимость приема практической части этого экзамена через систему прокторинга. Это было успешно осуществлено благодаря взаимодействию с международным департаментом, который имел опыт применения этой системы в работе с иностранными студентами.

Нововведениями 2020 года стали открытие нового профиля Московской предпрофессиональной 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.

Проект «Физтех — регионам»

В 2020 году сетевая олимпиадная школа «Физтех — регионам» стала работать в постпилот-

Весной в связи с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией работа проекта была переведена в онлайн-формат. Переход был осуществлен весьма оперативно, в течение 2–3 дней. Примечательно, что при этом удалось сохранить интерес к проекту и высокую активность всех его участников. Обучение прошло на 22 региональных площадках, и в нем приняли участие более 1 000 школьников.

Стоит отметить, что создание сетевой олимпиадной школы востребовано как обучающимися, так и учителями. В 2020 году были организованы платные онлайн-курсы повышения



Сотрудник лаборатории по работе с одаренными детьми МФТИ Михаил Замятин на занятиях в рамках проекта «Физтех — регионам»

ном формате. За это время число школьников, участвующих в подготовке к олимпиадам по физике, по сравнению с прошлым годом, увеличилось с 400 до 2653 человек. К проекту подключились семь новых площадок из Московской области, Мурманской области, Омской области, Республики Марий Эл и Тюменской области. Решение о сотрудничестве с новыми региональными центрами принимается на основании мониторинга поступающих на Физтех. В 2021 году планируется открыть до 15 новых площадок.

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 1 200.

Учебно-методическая лаборатория по работе с одаренными детьми планирует продолжить активную подготовку школьников к состязаниям

УДП по развитию интернет-образования в России. Такая активность может помочь поддержать качество образования в регионах, которое оказалось подвержено негативным последствиям перехода на дистанционную форму обучения. Этому также должен способствовать проект «Физтех — регионам», который планирует записать курс по экспериментальной физике, ввести платные курсы для 10–11 классов школ, а также получить

Сборы для школьников, претендующих на участие в Международной физической олимпиаде



на различных уровнях, в том числе к Международной физической олимпиаде в Литве, которая была запланирована на лето 2020 года. Олимпиадная школа по экспериментальной физике также продолжит свою работу в очном режиме. Многие ее выпускники поступают не только на Физтех, но и в другие технические вузы, развивая таким образом технический потенциал страны.

Физтех-Центр планирует принимать участие в большом числе онлайн-выставок образования, а также предлагать разборы олимпиадных заданий по различным предметам студентами и преподавателями Физтеха. В целом создание контента и открытый доступ к нему через платформу Abitu.net — это один из приоритетов деятельности

финансирование курсов по астрономии, информатике и программированию, полезных для школьников и учителей.

Заочная физико-техническая школа

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.

Однако не все преподаватели и учащиеся были готовы оперативно адаптироваться к дистанционному формату занятий. Некоторые преподаватели продолжали использовать традиционные форматы и проводили по видеосвязи занятия из пустых кабинетов Физтеха, где можно писать мелом на доске. Кроме того, ребята, которые занимались очно в Долгопрудном, были расстроены отсутствием возможности личного общения.

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. Как только эпидемиологическая обстановка улучшится, ЗФТШ продолжит очные занятия в Долгопрудном.

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 техно-

логий и модернизации программ обучения, с добавлением олимпиадного движения.

Проблемной в 2020 году стала динамика набора школьников из-за повышения конкуренции на рынке интернет-образования. Главным отличием ЗФТШ остается бесплатная основа обучения, что особенно важно для

регионов. Кроме того, в проверку домашних заданий вовлечены студенты Физтеха, а методисты контролируют качество обратной связи. Они также выступают в роли «классных руководителей» и выстраивают систему мотивации для школьников.

В 2021 году планируется работа по созданию уникального продукта, способного успешно конкурировать с аналогами от коммерческих компаний. ЗФТШ также планирует делать акцент на связи подготовки с направлениями Физтех-школ и возвращать у ребят дополнительные компетенции, необходимые будущим исследователям.

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.

Международная деятельность

Международный департамент сфокусировал свою работу в 2020 году на обеспечении набора на существующие и новые англоязычные образовательные программы, а также на адаптации иностранцев в особенное время пандемии. Несмотря на ограничения, многие показатели превысили запланированные, и Физтех намерен дальше успешно развиваться как международный университет.



Марина НЕВСКАЯ

Проректор по международной работе

Доля иностранных студентов в общем контингенте МФТИ, обучающихся на основных образовательных программах, составила по факту 14,9%.

Система прокторинга Международного департамента стала одним из главных инструментов для контроля знаний как внутри МФТИ, так и у партнеров (по просьбе Россотрудничества МФТИ провел ряд отборочных испытаний в рамках квотной кампании агентства).

Проведено 52 мероприятия с участием иностранных делегаций и представителей зарубежных университетов.

Более 14 тысяч человек приняли участие в Международной олимпиаде Phystech International.

Успешно работают 22 новых амбассадора МФТИ в школах ближнего зарубежья.



МЕЖДУНАРОДНЫЕ
МЕРОПРИЯТИЯ

52

- Визиты иностранных делегаций в МФТИ **8**
- Онлайн-мероприятия с участием иностранных делегаций **37**
- Визитов иностранных профессоров **7**



ОЛИМПИАДА
PHYTECH.
INTERNATIONAL

14145

- Иностранные участники **6991**
- Страны **108**



МЕРОПРИЯТИЙ
С ИСПОЛЬЗОВА-
НИЕМ СИСТЕМЫ
ПРОКТОРИНГА

>200



МЕЖДУНАРОДНЫЕ
СТАЖИРОВКИ
СТУДЕНТОВ МФТИ

17 стран

«Прошедший год был, с одной стороны, наполнен неопределенностью и новыми вызовами, а с другой — он был очень важен как заключительный год реализации Программы “5-100”, когда критичным было выполнение целевых показателей. Основными итогами 2020 года можно считать рост контингента иностранных студентов за счет успешного проведения большого количества промо-мероприятий, а также внедрения и развития новых эффективных инструментов привлечения и отбора (в частности, развития цифровых платформ, позволяющих проводить отборочные и образовательные мероприятия полностью онлайн). Кроме того, было расширено сотрудничество с ведущими зарубежными университетами по различным направлениям: сетевые программы, академический обмен, совместная аспирантура и многое другое».



Марина НЕВСКАЯ

Проректор по международной работе

Прием иностранных студентов

Несмотря на пандемию и ограничения на передвижения между странами, Международный департамент перевыполнил заявленный университетом план (14,5%) по доле иностранных студентов, обучающихся в МФТИ.

По результатам приемной кампании иностранный контингент студентов без учета подготовительного отделения на основных образовательных программах составил 1200 (14,9%) иностранных граждан



Иностранные студенты МФТИ

из 63 стран мира (1325 (16,19%) иностранных граждан из 76 стран с учетом слушателей подготовительного отделения иностранных граждан с прикреплением для защиты кандидатских диссертаций).

Это позволило обеспечить наполняемость и открытие всех запланированных ранее англоязычных программ.

В 2020 году англоязычные иностранные абитуриенты имели возможность поступления на 11 англоязычных программ пяти Физтех-школ: ФПМИ, ФАКТ, ФБМФ, ФРКТ и ЛФИ. Три из них были открыты впервые в 2020 году — «Medical Biotechnology», «Cyber Security» и «Modern state of Artificial Intelligence», причем студенты последней обучаются полностью онлайн.

Главным приоритетом при реализации количественных показателей является привлечение лучших зарубежных абитуриентов, уровень подготовки которых не уступает традиционно высокому уровню русскоязычных студентов МФТИ. Поэтому в 2020 году был сделан особый акцент на привлечении победителей и призеров олимпиад: как МФТИ («Физтех», «Phystech. International»), так и других вузов (например, Олимпиада по программированию ИТМО, Олимпиада Open Doors и другие). Кроме того, МФТИ сотрудничал с физико-математическими школами и центрами одаренных детей, занимающимися в том числе подготовкой членов национальных сборных (например, инициировано сотрудничество с Центром одаренных детей в Сирии «Мутамаизин», 25 выпускников которого поступило в 2020 году в МФТИ на программы магистратуры и аспирантуры).

Также 2020 год стал годом усиленной работы, направленной на увеличение набора иностранных граждан на программы аспирантуры — причем с точки зрения как количества, так и качества. В течение года были разработаны уникальные промо-материалы для продвижения программ аспирантуры на английском языке, в которых были подробно описаны научные интересы потенциальных научных руководителей, приведены ссылки на их профили на исследовательских ресурсах (ResearchGate, Google Scholar и т. д.), перечислены основные публикации. Благодаря этому буклету значительно сокращается время на поиск научных руководителей для иностранцев. Кроме того, это позволяет буду-

щим аспирантам делать более осмысленный выбор. Также в 2020 году был разработан алгоритм рекрутинга, отбора и многоступенчатого согласования иностранных аспирантов. Это позволило заблаговременно согласовывать кандидатуры аспирантов с Физтех-школами и обеспечить значительно более качественный отбор. По статистике международного департамента, на одну одобренную заявку приходилось в среднем три отклоненных. По результатам такого конкурса число иностранных аспирантов выросло на 22 человека и составило 60.

В 2020 году был разработан алгоритм рекрутинга, отбора и многоступенчатого согласования иностранных аспирантов. Это позволило обеспечить значительно более качественный отбор.

Подготовительный факультет

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 стало очередным международным проектом, направленным на популяризацию предмета физики для школьников старших классов.

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

- Совместной Монголо-Российской школы (Монгольская Народная Республика, г. Улан-Батор).
- Школы «Газпром-Кыргызстан» (Кыргызская Республика, г. Бишкек).
- Лицея «Светоч» (Республика Молдова, г. Кишинев).



Большинство международных мероприятий в 2020 году были проведены в онлайн-формате

- Средней общеобразовательной школы РТСУ (Республика Таджикистан, г. Душанбе).
- Московской международной школы (Турция, г. Анталья).
- 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.

Олимпиады

Международный департамент организовал зарубежные точки физико-математической олимпиады школьников «Физтех» и IT-олимпиады школьников «Технокубок». «Физтех» была проведена до начала карантина в 21 городе в странах

ближнего зарубежья. Участниками стали ребята, владеющие русским языком, а по результатам всех испытаний первокурсниками Физтеха стали 82 иностранных гражданина — победителя или призера олимпиады.

Международная олимпиада школьников «Phystech.International» в связи с эпидемиологической ситуацией была впервые проведена полностью в дистанционном формате. Это стало возможным благодаря использованию системы прокторинга, разработанной ранее и доработанной в 2020 году. Автоматические системы, базирующиеся на модулях искусственного интеллекта, способных распознавать определенные триггеры нарушений, были разработаны лабораторией гибридных интеллектуальных систем ФПМИ и интегрированы в систему онлайн-прокторинга. Олимпиада была проведена на трех языках: русском, английском и китайском, в ней приняли участие 14 145 человек из 108 стран ближнего и дальнего зарубежья, причем 50% из них — иностранные граждане.

Социально-культурная адаптация иностранных студентов

В 2020 году было уделено особое внимание адаптации и моральной поддержке иностранных студентов во время пандемии. На регулярной основе организовывались различные мероприятия и встречи, например, функционировал Exchange Club — сообщество иностранных студентов, а также русскоязычный разговорный клуб. Осенью 2020 года была введена практика адаптационных семинаров во время первых недель учебы на Физтехе.

Мобильность

В 2020 году в МФТИ в рамках программ дополнительного и дополнительного профессионального образования прошли обучение в формате стажировки 129 иностранных обучающихся



Команда иностранных студентов МФТИ приняла участие в телешоу «Игра в слова. Знаем русский» на канале МИР. Ильда Алушай, Энтони Коронель и Эрик Флорес одержали победу над командой МГУ

В 2020 году было уделено особое внимание адаптации и моральной поддержке иностранных студентов во время пандемии

из 22 стран различных регионов мира. Среди них Северная Америка, Азия, Ближний Восток, Латинская Америка и Европа. В этом году значительно увеличился показатель студентов из вузов, входящих в топ-500 по международным рейтингам QS, THE и 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), National Chiao Tung University (QS 240), American University of Beirut (QS 220) и Al-Farabi Kazakh National University (QS 165) прошли обучение в формате стажировки и получили сертификаты МФТИ установленного образца. Кроме того, на стажировки были отправлены 52 студента и аспиранта, а также 5 сотрудников МФТИ.

Мероприятия

Спектр мероприятий, организованных Международным департаментом в 2020 году, включал в себя мастер-классы и открытые лекции приглашенных ученых по физике, биологии и математике. Кроме того, был проведен ряд встреч в офлайн- и онлайн-формате с представителями иностранных дипломатических делегаций

Планируется увеличить количество иностранных студентов за счет набора на основные образовательные программы не менее чем до 15,0% от общего планируемого контингента.

и ведущих мировых университетов для обсуждения возможностей сотрудничества.

В 2020 году Физтех принял участие в зарубежных образовательных выставках, выездных приемных комиссиях, а также днях открытых дверей в онлайн-формате. Активно развивалось взаимодействие с «Россотрудничеством». Были проведены инфотуры для школьников в рамках проекта «Профессии будущего» в странах СНГ (Армения, Молдавия, Узбекистан, Киргизия), День открытых дверей для арабоязычных абитуриентов (совместно с Представительством «Россотрудничества» в Бейруте), День ядерного образования в странах СНГ, День российского образования в Словакии и другие мероприятия. Кроме того, Физтех организовал отбор на обучение по квотам Минобрнауки в Российской Федерации с использованием системы прокторинга, которая была разработана несколько лет назад Международным департаментом.

Для развития проекта «Амбассадоры МФТИ» в 2020 году был сделан акцент на взаимодействии с директорами и учителями профильных дисциплин иностранных учебных заведений среднего общего образования. Благодаря установленным связям с амбассадорами МФТИ была обеспечена высокая явка участников на интенсивы «Профессии будущего».

Планы на будущее

Один из главных векторов развития МФТИ — это усиление присутствия на глобальном рынке образования. Планируется увеличить количество иностранных студентов за счет набора на основные образовательные программы не менее чем до 15% от общего планируемого контингента. При этом набор будет сфокусирован на абитуриентах магистратуры и аспирантуры Физтеха. Потенциал для такого развития уже существует, так как достаточно большое количество профессоров выразили готовность руководить научно-исследовательской работой будущих магистров и кандидатов наук.

Международный департамент планирует усиление сотрудничества с Физтех-школами по направлению разработки новых уникальных образовательных программ. Кроме того, планируется развивать сетевое взаимодействие с другими мировыми университетами, а также проводить международные защиты диссертаций.

В 2020 году активно проводились онлайн-мероприятия, и такой формат планируется в дальнейшем использовать при работе с иностранными абитуриентами — например, для организации виртуальных визитов на Физтех в рамках Дней открытых дверей.

Наука и прикладные разработки

Второй год подряд Физтех получает мегагрант на создание новой международной лаборатории. В этом году конкурс выиграл Центр фотоники и двумерных материалов.

В 2020 году 48% выпускников аспирантуры успешно защитили кандидатские диссертации, это уникально высокий результат по России. В рамках Программы «5-100» открыто три лаборатории. В поселке Лаборовая (Ямало-Ненецкий автономный округ) начата реализация пилотного проекта по применению гибридной интеллектуальной энергетики. В этом году также успешно завершен проект «НейроИнтеллект» iPavlov.

Создана ИИ-библиотека DeepPavlov (180 000 установок на рынке Нейронет, около 30% установок из РФ, 70% — остальные страны).

Инициирован проект создания круглогодичной автономной Международной арктической станции «Снежинка» на базе возобновляемых источников энергии и водородной энергетики.

48% выпускников аспирантуры успешно защитили кандидатские диссертации.

Центр фотоники и двумерных материалов МФТИ вошел в число победителей восьмого конкурса на получение мегагрантов Правительства РФ.



«Интересный факт: в Минобре посчитали количество публикаций за последние 5 лет в журналах группы Nature с импактом больше 15. Затем выделили из них те, в которых нет иностранных соавторов, то есть они полностью сделаны в России. Таких статей оказалось три. Две сделаны полностью на Физтехе, в лаборатории нанобиотехнологий Максима Никитина, и одна — в РКЦ с участием наших студентов и аспирантов. То есть аффилиация МФТИ есть во всех трех».



Виталий БАГАН

кандидат физико-математических наук

Проректор по научной работе

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 нанооптике, 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.



Центр фотоники и двумерных материалов выиграл в 2020 году мегагрант Правительства РФ

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 дихалькогенидов переходных металлов и предложены компактные оптические волноводы на их основе. С помощью спектральной эллипсометрии 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 кол-

«2020 год был непростым для всех — и для нас в том числе. После Международного конгресса по графену, 2D-материалам и их приложениям, прошедшего в конце 2019 года, у нас были большие планы встреч с ведущими учеными в нашей области, но пандемия все это перечеркнула. Однако мы уделили больше внимания и времени написанию статей и научной работе. В целом можно отметить очень серьезный качественный рост в этом году. У нас вышло порядка 10 статей в журналах высокого уровня, например в *Nature Communications* и других подобных изданиях. Мы подали от центра пять заявок на мегагрант — и одна из них выиграла. Наши молодые сотрудники удостоены президентских грантов и стипендий президента».



Валентин ВОЛКОВ
профессор, директор Центра фотоники и 2D-материалов

лективе молекул воды, которое может найти и практическое применение — в области технологий сегнетоэлектриков, искусственных квантовых систем, а также в биосовместимой наноэлектронике.

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 особым образом структурированных пленках феррит-граната. Эти подходы могут использоваться в передаче информации с низкими энергозатратами и для квантовых вычислений на основе спинов.

Центр геномных исследований мирового уровня

Осенью 2019 года МФТИ стал одним из участников консорциума 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. Гео-

графия участников финала охватила более 10 регионов России и СНГ, включая Московскую, 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.

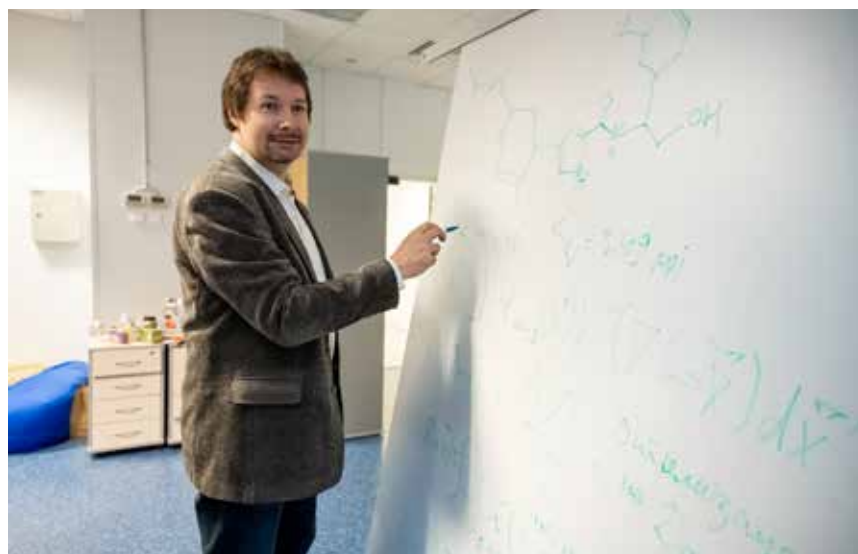
В рамках деятельности центра в 2020 году разработаны и поданы три заявки на изобретение по темам: «Способ получения частиц на основе гематита для доставки генетических конструкций в клетку», «Способ получения частиц гематита с помощью сильных минеральных кислот» и «Способ получения частиц для специфического 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.

Новые лаборатории

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



Одна из новых лабораторий, открытых в 2020 году, — лаборатория трансляционной геномной биоинформатики под руководством Антона Буздина

«В рамках деятельности Центра геномных исследований мирового уровня в 2020 разработаны и поданы три заявки на изобретение».



Евгений ИОГОЛЕВИЧ
Директор Центра геномных исследований мирового уровня

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.

Победы в конкурсах

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.

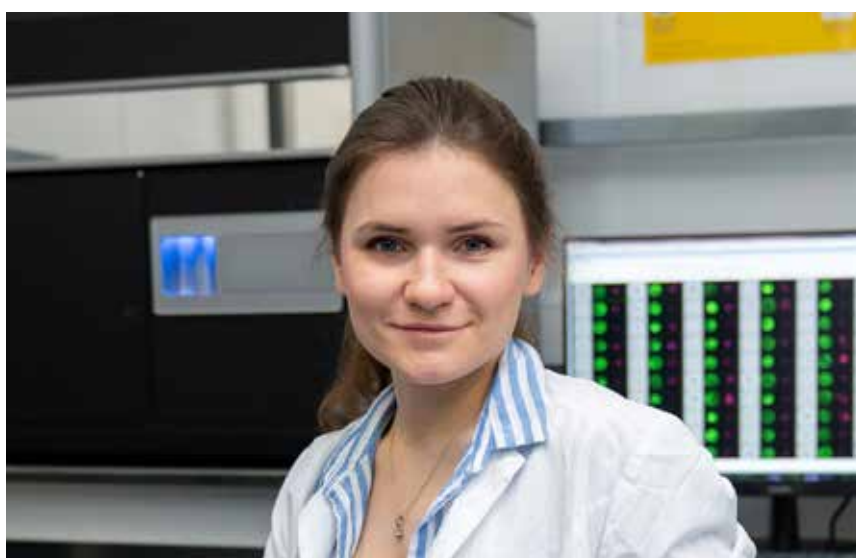
13 проектов ученых Физтеха получили поддержку по итогам конкурсов РФФИ. Финансиро-

вание 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 Боцаров, 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 РФФИ 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 РФФИ 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



Победитель конкурса на получение персональной стипендии имени Алфёрова аспирантка Физтеха Elizaveta Mochalova работает в лаборатории нанобиотехнологий МФТИ

аспирантка МФТИ Elizaveta Mochalova. Всего стипендию получили десять человек со всей России. Elizaveta — 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.

В 2020 году конкурс в аспирантуру вырос до до двух человек на место.

«Для МФТИ приоритетными направлениями прикладных исследований и разработок являются телекоммуникации, автономная энергетика, искусственный интеллект, использование космических технологий, освоение природных ресурсов».



Сергей ГАРИЧЕВ

доктор технических наук

Директор по исследованиям, разработкам и коммерциализации

Интеллектуальная энергетика в Арктике

В 2020 году в поселке Лаборовая (Ямало-Ненецкий автономный округ) начата реализация пилотного проекта по применению гибридной интеллектуальной энергетике. Решение, разработанное в НТЦ автономной энергетике 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 энергетике 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 энергостанции. 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 договора 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 энергостанции на 15–20%. Для накопителей энергии созданы новые материалы, позволяющие работать при очень низких температурах и с большим циклом заряд-разряда.

Также в 2020 году МФТИ в кооперации с российскими и международными партнерами инициировал проект создания круглогодичной автономной Международной арктической стан-



Проект круглогодичной автономной Международной арктической станции Снежинка модульной архитектуры на базе возобновляемых источников энергии и водородной энергетики

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

iPavlov

Также 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», учрежден-

«Одна из ключевых целей проекта Снежинка — создание базы для развития в России водородной и альтернативной энергетики. Принципиально важно, что это не выставочный макет, а реально работающий в сложнейших условиях комплекс, где будут дорабатываться новые технологии, чтобы продемонстрировать их возможности себе и промышленным партнерам, сделать их значительно дешевле при дальнейшем тиражировании».



Юрий ВАСИЛЬЕВ
Исполнительный директор НТЦ автономной энергетики

«Мы благодарны НТИ и нашему партнеру Сберу за то, что они сделали возможным реализацию проекта iPavlov. Это был успешный старт, и теперь предстоит серьезная работа по дальнейшему развитию проекта. Это коммерциализация в рамках компании iPavlov, а также создание программно-аппаратных решений для разговорного ИИ на базе дизайн-центра МФТИ».



Михаил БУРЦЕВ

Заведующий лабораторией нейронных систем и глубокого обучения,
Руководитель проекта DeepPavlov

ной 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.



Спутниковая связь

На сегодняшний день НИЦ технологий беспроводной связи совместно с промышленными партнерами решает самые разные задачи в области спутниковой связи. Разработан терминал спутниковой связи Ку-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..



Программно-аппаратный комплекс оперативного мониторинга на базе беспилотного летательного аппарата вертолетного типа

Беспилотный мониторинг

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.

Анализ окружающей обстановки

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.

Полезные ископаемые и экология

Инжиниринговым центром МФТИ по полезным ископаемым совместно с АО «Газпромнефть» разработана экспертная система для управления добы-

Ученые Научно-технологического центра морской геофизики МФТИ успешно провели испытания на Белом море



чей 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 «Газпромнефть» 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 испытуемой системы сведения о строении мелководной части акватории отличаются большей точностью, чем данные, полученные с применением конкурирующего оборудования.

Манипулятор для реабилитации

Лабораторией нейроробототехники совместно с компанией «Нейроботикс» 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 трехпальце-



Комплекс «Робоком» для ассистивной помощи людям с сильным ограничением двигательных способностей

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

Альманах

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. Темами 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».



Физтех-школа радиотехники и компьютерных технологий



2020 год в Физтех-школе радиотехники и компьютерных технологий был ознаменован развитием сотрудничества с Российским исследовательским институтом Huawei, работой с иностранными абитуриентами и особенно успешными защитами диссертаций аспирантов. Пандемия не помешала проведению международных мероприятий, включая ежегодную конференцию «Инжиниринг & Телекоммуникации — En&T 2020», а также выполнению НИР и НИОКР. Их объем составил 300 млн рублей., и в 2021 году планируется значительное увеличение этой суммы.



Евгений БЕЛЯНКО

Директор Физтех-школы
радиотехники и компьютерных
технологий

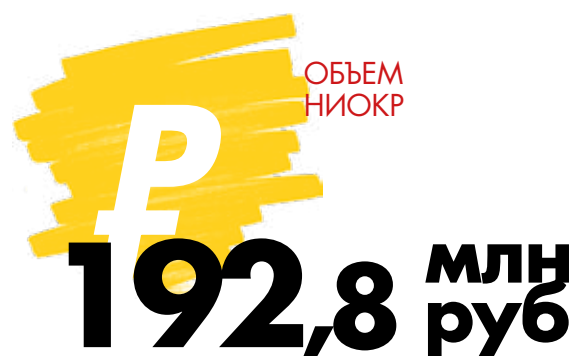
Более 400 участников ежегодной международной конференции «Инжиниринг & Телекоммуникации — En&T 2020», впервые проведенной онлайн.

15 успешных защит диссертаций выпускников аспирантуры.

НИР и НИОКР на сумму 300 млн рублей за счет внешних источников и Программы «5-100».

Российский исследовательский институт Huawei — новая базовая организация. Открытие магистерской программы в области сетей 5G, возможности для трудоустройства студентов Физтеха.

Назначение нового директора школы — Евгения Белянко.



«2021 год станет первым годом реализации новой стратегии Школы, которая будет участвовать во всех этапах жизненного цикла современных рыночных продуктов от зарождения концепции до замены освоенного в производстве оборудования устройствами нового поколения. Основываясь на научных подходах, традициях Школы, в тесной кооперации с отраслевыми партнерами и ведущими научными центрами, необходимо сделать непрерывным процесс обучения и переподготовки всех участников кооперации для достижения максимальной эффективности. Это ответ Школы на вызовы современности, ее форма участия в решении стратегических задач, стоящих перед нашей страной».



Евгений БЕЛЯНКО

директор Физтех-школы радиотехники и компьютерных технологий

Бакалавриат и магистратура

В 2020 году Российский исследовательский институт Huawei стал базовой организацией на кафедре микропроцессорных технологий в интеллектуальных системах управления и кафедре мультимедийных технологий и телекоммуникаций. На кафедрах были модернизированы магистерские программы по соответствующим направлениям:

- разработка микропроцессорных встраиваемых систем, виртуальных машин и компиляторов;
- разработка современных систем связи, сетей 5G, оптимизации и создания систем управления ресурсами сетей.

Помимо развития образовательных возможностей Школы, такое сотрудничество МФТИ и Huawei обеспечивает студентов дополнительными вариантами трудоустройства.

Среди других направлений можно выделить развитие образовательной программы «Природные системы и безопасное освоение Арктики», которая второй год подряд вызывает интерес у абитуриентов магистратуры. Научная работа студентов организована на базе лаборатории геофизических исследований Арктики и континентальных окраин Мирового океана. В планах ФРКТ — обеспечить студентам прохождение практики на побережье Белого моря.

В 2020 году благодаря сотрудничеству с Международным департаментом состоялся успешный набор на две англоязычные магистерские программы: «Neural Networks and Neural Computers/ Нейронные сети и нейронные компьютеры» и «Cyber Security/ Кибербезопасность». Программы реализуются на базовой кафедре интеллектуальных информационных систем и технологий, и на них было принято 20 иностранных студентов из дальнего зарубежья. В связи с ограничениями из-за пандемии они проходят обучение онлайн.

В процесс подготовки и преподавания курсов стали включаться и студенты Физтеха. При поддержке Фонда целевого капитала МФТИ был разработан открытый курс «Компьютерное зрение в робототехнике» от участников студенческой команды МФТИ по робототехнике «Старкит», которая была создана в 2018 году на базе лаборатории волновых процессов и систем управления.

Работа с аспирантами

Также 2020 год стал одним из самых результативных за последнее время по количеству защит диссертаций: 15 выпускников аспирантуры ФРКТ 2020 года защитили в срок кандидатские диссер-

тации, что составило 50% от общего количества выпускников аспирантуры. В числе защитившихся шесть иностранцев из Вьетнама. Такие результаты стали возможны благодаря системной работе и индивидуальному контролю подготовки кандидатских диссертаций, а также публикаций в рецензируемых журналах и участия в конференциях.

За 2020 год в диссертационных советах МФТИ состоялось 11 успешных защит (в том числе две

«5-100», составил 300 млн рублей, что соответствует тенденциям работы Школы за последние годы.

Тематика наиболее крупных проектов концентрировалась на комбинировании передовых методов обработки сигналов от разнообразных сенсоров на различных физических принципах и математического моделирования. Например, было изучено влияние крупных землетрясений на потепление в Арктике, а также разработана



Робот команды МФТИ
по робототехнике «Старкит»

докторских) по пяти научным специальностям. Одна защита прошла на английском языке. В планах следующего года сформировать диссертационный совет по специальности 05.13.19 «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность».

Научно-исследовательская работа

В 2020 году объем НИОКР, выполненных кафедрами и лабораториями ФРКТ за счет внешних источников финансирования и Программы

модель, которая описывает эволюцию литосферы в Арктике за последние 100 миллионов лет.

Среди проектов НИР и НИОКР выделяется тематика разработки нейросетевых алгоритмов обработки изображений в интересах различных заказчиков. В 2020 году кафедра радиоэлектроники и прикладной информатики завершила второй этап крупного проекта. В 2021 году она планирует завершить начатые ранее работы и заключить новый договор на сумму финансирования более 296 млн рублей.

Лаборатория моделирования и проектирования архитектур специальных вычислительных систем в 2020 году успешно разработала уточненную математическую имитационную модель многофункциональной РЛС по проекту с ПАО «НПО «Алмаз»» на сумму 39 млн рублей.

Многие лаборатории также успешно выполняли заказы государственных учреждений. Так, лаборатория космической информатики создала и испытала комплекс информационного обеспечения и освещения обстановки Арктического

ционно-измерительной системы для перманентной инсталляции с целью пассивного и активного мониторинга разрабатываемых месторождений углеводородов. Это и другие направления работы лаборатории планируется развивать, объем НИОКР превысит 63 млн рублей.

Потенциал научных исследований и разработок был усилен в 2020 году приобретением нового оборудования. Так, у лаборатории космической информатики появились новые оптико-электронные комплексы для трех пунктов наблюде-



Ежегодная Международная конференция «Инжиниринг & Телекоммуникации» — одно из знаковых событий на ФРКТ в 2020 году

региона, включая космические, воздушные, надводные и подводные технические средства, среди которых оптические телескопы обнаружения и слежения за околоземными космическими объектами, беспилотные летательные аппараты ледовой разведки и сейсмические системы мониторинга по теме «Освещение космической обстановки в арктической зоне: технологии мониторинга околоземного космического пространства». Заказчиком выступило Министерство науки и высшего образования.

Кроме того, по государственному заданию лаборатория морских инженерно-геофизических исследований континентального шельфа успешно разработала экспериментальный образец для геофизической распределенной информа-

ция в Арктической зоне. Кроме того, в лабораторию цифровых систем специального назначения были закуплены новые высокопроизводительные кластеры для обработки информации в режиме реального времени.

Вызовы и возможности 2020 года

Переход на дистанционный формат обучения стал одним из главных вызовов 2020 года. Кафедрам потребовалось около месяца для полной адаптации к онлайн. Основными сложностями стали переход на дистанционный формат сдачи экзамена, а также проведение лабораторных работ, для которых необходимо специальное оборудование.

Онлайн-формат не помешал успешному проведению целого ряда мероприятий для студентов и абитуриентов. Работу с первокурсниками вели кураторы, которые также организовывали культурно-досуговые и спортивные мероприятия в течение всего года. ФРКТ успешно приняла участие в общеуниверситетских Днях открытых дверей, где абитуриенты и их родители могли задать интересующие их вопросы.

Ежегодно организуемая ФРКТ Международная конференция «Инжиниринг & Телекоммуникации — En&T 2020» поставила рекорд по количеству участников: более 400 человек, из них более 40 — из-за рубежа. Она была проведена в седьмой раз подряд и впервые — в онлайн-формате. Мероприятие было поддержано ассоциацией IEEE (США), рядом азиатских университетов: Университетом Цинхуа (Китай),

Даляньским технологическим университетом (Китай), Индийским институтом информационных технологий (Индия) и Физтех.Союзом. По результатам пленарной сессии и работы четырех тематических секций 80 докладов были отобраны для публикации в сборнике IEEE и 20 — в РИНЦ.

Планы на 2021 год

Основные планы ФРКТ на 2021 год базируются на положениях программы «Приоритет 2030» и идее перехода к концепции «университет 3.0».

Под этим понимается освоение разработок, выполненных сотрудниками и студентами Школы в производстве, что означает для Школы выход на рынок. Эта концепция в первую очередь будет реализована в традиционных

для ФРКТ направлениях: разработка наземных комплексов спутниковой связи и доступа в Интернет, реализация задач многоцелевого мониторинга территорий с применением беспилотных летательных аппаратов, а также разработка специализированных вычислителей под задачи искусственного интеллекта.

Что касается образования, ожидается развитие сотрудничества с уже существующими базовыми организациями, а также привлечение новых партнеров. В частности, планируется привлечение зарубежных

университетов для совместной реализации англоязычных программ, создание программ получения двойных дипломов (МФТИ+ ведущий университет из рейтинга топ 500). На ФРКТ будет открыт образовательный процесс по новому направлению в магистратуре 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Школа также продолжит поддерживать инициативы студентов по созданию и преподаванию авторских курсов.

Ежегодно организуемая ФРКТ Международная конференция «Инжиниринг & Телекоммуникации — En&T 2020» поставила рекорд по количеству участников: более 400 человек, из них более 40 — из-за рубежа. Она была проведена в седьмой раз подряд и впервые — в онлайн-формате.

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра защиты информации	ЗАО «Особое конструкторское бюро систем автоматизированного проектирования»	29
кафедра интегрированных киберсистем	Институт проблем управления имени В. А. Трапезникова РАН, ООО «ИБС Экспертиза», Honeywell	22
кафедра интеллектуальных информационных радиофизических систем	АО «РТИ»	5
кафедра интеллектуальных информационных систем и технологий	Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти, Международный центр по информатике и электронике	77
кафедра инфокоммуникационных систем и сетей	Институт радиотехники и электроники РАН имени В. А. Котельникова, ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте», NetCracker	46
кафедра информатики и вычислительной техники	АО «МЦСТ», ПАО «Институт электронных управляющих машин имени И. С. Брука»	20
кафедра информационных систем	ПАО «Межгосударственная акционерная корпорация "Вымпел"»	22
кафедра микропроцессорных технологий в интеллектуальных системах управления	АО «ПКК Миландр», АО «ИНТЕЛ А/О», ООО «Техкомпания Хуавэй»	43
кафедра мультимедийных технологий и телекоммуникаций	ПАО «Ростелеком», ООО «Техкомпания Хуавэй»	33
кафедра радиолокации, управления и информатики	ПАО «Научно-производственное объединение "Алмаз" имени академика А. А. Расплетина»	18
кафедра радиотехники и систем управления	МФТИ	10
кафедра радиофизики и технической кибернетики	ПАО «Радиофизика»	39
кафедра радиоэлектроники и прикладной информатики	МФТИ	11



ЛФИ

Физтех-школа физики и исследований им. Ландау



2020 год для Физтех-школы физики и исследований им. Ландау стал годом консолидации. Это позволило усилить образовательный процесс. Конкурс в магистратуру и аспирантуру ЛФИ оказался существенно выше, чем в предыдущие годы. Стартовала новая магистерская программа «Молекулярная биофизика и структурная биология». Осуществлен проект «Ментор» — привлечение студентов бакалавриата первых курсов к участию в научно-исследовательских проектах под руководством старшекурсников и аспирантов. Подписан меморандум об участии в коллаборации ALICE в ЦЕРН.



Артём ВОРОНОВ

Кандидат физико-математических наук

Проректор по учебной работе.
Директор Физтех-школы физики
и исследований им. Ландау

Команда МФТИ стала абсолютным победителем Международного турнира физиков. Четверо из шести членов команды — студенты ЛФИ.

Разработано 10 альтернативных курсов по выбору по информатике.

Подписан меморандум об участии в коллаборации ALICE в ЦЕРН.

Вышло более 400 научных публикаций лабораторий ЛФИ, большая часть — в журналах первого квартала.



«У нас очень неординарные студенты. Они влюблены в то, чем занимаются. И основная проблема — не заставить их учиться, а дать то, что им интересно. Наши студенты “пашут”, это элемент корпоративной культуры. Ребята стараются по максимуму реализовать свои способности, чтобы потом большего достичь в науке. Этой жадной знаний мы обязаны управлять и ни в коем случае не потерять ее».



Артём ВОРОНОВ

Проректор по учебной работе,
директор ЛФИ

Наши студенты — наша гордость

Физтех-школа физики и исследований им. Ландау готовит специалистов для научной работы на передовых рубежах физических наук. Победы студентов — критерий успеха и повод для гордости ЛФИ.

В 2020 году команда студентов МФТИ стала абсолютным победителем Международного турнира физиков. Четверо из шести членов команды учатся в ЛФИ: Иван Полоник, Елена Зворыгина, Дмитрий Спинов и Иван Колесников. В последний раз команда из России занимала призовое место в 2016 году, а побеждала — в далеком 2012-м.

Среди победителей Международной олимпиады по астрономии и астрофизике 2020 года также четверо первокурсников ЛФИ: Руслан Сапаев, Иван Харичкин, Алексей Кадыков и Сергей Рева.

Студентка Лолита Князева стала призером кейс-чемпионата Программ научных стажировок «Росатома».



Первокурсники ЛФИ - победители Международной олимпиады по астрономии и астрофизике 2020

Кирилл Ковалев, аспирант ЛФИ, стал обладателем премии имени Юрия Стручкова за получение структур мембранных белков высокого качества.

В 2020 году ЛФИ выступила с инициативой организации и проведения соревнований IPhO в распределенном формате. В олим-

пиаде приняли участие более 200 школьников и студентов первых курсов из 45 стран мира. Все члены сборной России, среди которых первокурсники ЛФИ Иван Русских, Иван Харичкин, Максим Покровский и Татьяна Емельянова, завоевали золотые медали. В специальной номинации девушкой, показавшей лучшие результаты на олимпиаде, признана Татьяна Емельянова.

Сильные иностранные студенты

Одним из показателей КРІ Физтех-школ предусмотрено увеличение набора иностранных студентов. При этом в ЛФИ очень высокие требования к студентам, и в настоящее время наблюдается высокий отсев иностранцев. Чтобы исправить эту ситуацию, нужны более подготовленные абитуриенты на входе, поэтому преподаватели Физтех-школы включились в подготовку к олимпиадам по физике иностранных команд. «Организовывая международные олимпиады, мы решаем две важные для Физтех-школы задачи. Первая — это увеличение международной известности Физтеха и ЛФИ. Вторая — набор сильных иностранцев-первокурсников из разных стран. Мы видим себя Школой с международным качеством обучения. Набирая самых талантливых ребят в России, мы хотим собрать самых талантливых и по миру. Я надеюсь, у нас соберется группа из победителей олимпиад по физике из разных стран. Это будет вызов, который позволит нам стать еще лучше», — комментирует директор ЛФИ Артём Воронов.

Образовательные инициативы

В 2019–2020 годах в ЛФИ началась реализация обновленного курса информатики, завершающегося в 4-м семестре 10 альтернативными курсами по выбору студента. Сотрудники Физтех-кластера академической и научной карьеры ЛФИ, которым руководит Валерий Киселёв, проводят опросы среди студентов, узнают,

что их интересует, подбирают преподавателей и создают новые образовательные программы. При разработке курсов также учитывается мнение базовых кафедр.

В настоящее время прорабатывается решение, которое позволяло бы студентам в 1–3-м семестрах бакалавриата индивидуально выбирать углубленные специализированные курсы в дополнение к институтскому и факультетскому циклу. На данный момент существует дополнительный курс по механике и планируется разработка новых, чтобы предоставить увлекательный вызов сильным студентам.

Успешно продолжается реализация мастер-классов «Горизонты физики» для студентов 1–2-го курсов бакалавриата. Занятия проводят представители базовых кафедр, образовательных программ и лабораторий Физтех-школы. Мастер-классы нацелены на формирование у младшекурсников кругозора по направлениям работы базовых кафедр и образовательных программ с тем, чтобы студенты имели возможность сделать наиболее осознанный выбор при распределении в конце 3-го семестра обучения. Согласно проведенному опросу, на текущий момент знания, полученные на мастер-классах, стали наряду с отзывами старшекурсников главным фактором при выборе студентами базовых кафедр.

При поддержке Фонда целевого капитала МФТИ и Физтех-кластера академической и научной карьеры ЛФИ в 2020 году осуществлен проект «Ментор» — привлечение студентов бакалавриата на 1–3 курсах к участию в научно-исследовательских проектах под руководством старшекурсников и аспирантов.

Также в 2020 году был запущен проект сопровождения абитуриентов, не прошедших в ЛФИ и поступивших в другие вузы. В качестве эксперимента для 60 ребят была открыта возможность слушать лекции и семинары. Таким образом они получают возможность в дальнейшем перевестись в Школу или поступить в магистратуру.

Магистратура и аспирантура

Конкурс в магистратуру и аспирантуру Физтех-школы в 2020 году оказался выше прогнозов в связи с увеличением доли выпускников бакалавриата и магистратуры, пожелавших продолжить обучение на следующем уровне образования, а также ростом интереса со стороны выпускников других вузов. Абитуриентам, имевшим наиболее высокие показатели, из числа не прошедших на бюджетные места, Физтех-школой были предложены гранты, частично покрывающие стоимость обучения по контракту. Был поддержан запрос Физтех-школы об увеличении числа бюджетных мест в магистратуре и аспирантуре в 2021 году.

В 2020 году в Физтех-школе стартовали 5 новых программ магистратуры. На базе Центра исследований молекулярных механизмов старения и возрастных заболеваний разработана программа «Молекулярная биофизика и структурная биология». Под руководством Михаила Васильева, заведующего лабораторией квантовой теории поля ФИАН, лауреата золотой медали им. Тамма, стартовала магистратура «Теория фундаментальных взаимодействий и квантовая гравитация» (qgrav.fpi.ru). Прошел первый набор на программу магистратуры «Теоретическая и математическая физика» лаборатории математической и теоретической физики ЛФИ. На базе Центра высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов им. В. Л. Гинзбурга ФИАН под руководством члена-корреспондента РАН, директора центра Владимира Пудалова запущена магистратура «Физика сверхпроводимости и квантовых материалов» (gc.lebedev.ru/mipt). Кафедрой инновационной педагогики ЛФИ был открыт набор в магистратуру по программе «Математическое моделирование прикладных задач управления образованием на основе анализа больших данных» (руководитель программы — Андрей Райгородский).

В сентябре проведена международная конференция по квантовым технологиям МИРТ (PhysTech) — QUANT 2020 (mipt-quant.ru). В мероприятии приняли участие активные исследователи в области теоретической и экспериментальной квантовой физики, квантовой информатики и квантовых технологий.

В ноябре была проведена Международная онлайн-школа молодых ученых «Molecular mechanisms of neurodegenerative diseases», организатором которой выступил Центр исследования молекулярных механизмов старения и возрастных заболеваний ЛФИ. Лекции на ней прочитали ведущие ученые из РФ, Великобритании, США, Израиля, Германии и Швеции.

Научные достижения

Традиционно основные научные исследования сосредоточены в научно-исследовательских институтах и представляющих их базовых кафедрах. Это важная составляющая часть ЛФИ, позволяющая студентам и аспирантам Школы выполнять на высоком уровне научно-исследовательскую работу под руководством ведущих ученых.

Исследования в Школе ЛФИ ведутся в том числе в научных лабораториях, и результаты этих исследований за 2020 год отражены в 400 публикациях, из которых большую часть составляют публикации в журналах первого квартиля.

В мае 2020 года при ЛФИ в рамках Программы «5-100» 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.



Подземный детектор ALICE
© CERN

В декабре подписан меморандум об участии в коллаборации ALICE в ЦЕРН. Университет представлен в этом сотрудничестве *лабораторией фундаментальных взаимодействий* ЛФИ, руководит которой Юрий Харлов. ALICE — один из экспериментов, реализованных на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН, целью которого является воссоздание в лабораторных условиях состояния материи из кварков и глюонов, которое могло существовать через несколько микросекунд после образования Вселенной. Исследования в проекте ALICE проводятся международным коллективом, в котором участвуют около 2000 ученых из 39 стран и 176 научных организаций. Руководителем научной группы МФТИ в ALICE является профессор Александр Борисов.

Сотрудники *лаборатории физики высоких энергий*, также принимающие участие в исследованиях по физике тяжелых кварков на Большом адронном коллайдере в эксперименте CMS, представили результаты по первому обнаружению нового распада прелестного Λ_b^0 бариона. Данный распад открывает новые возможности изучения многокварковых состояний, тетракварков и пентакварков, считавшихся экзотическими и не наблюдавшихся ранее в экспериментах. Результаты этих исследований станут шагом вперед, к более глубокому пониманию механизмов, по которым кварки образуют различные частицы.

«В эксперименте ALICE МФТИ участвует совместно с другими институтами в проекте по созданию и обслуживанию прецизионного электромагнитного калориметра для измерения фотонов в широком диапазоне энергий. Наша группа также занимается анализом данных большого объема, поступающих с экспериментальной установки ALICE. Важно отметить, что участие МФТИ в проекте ALICE — это долговременная работа: программа эксперимента ALICE рассчитана до 2030 года, и у нас есть планы модернизации эксперимента до 2040 года».



Юрий ХАРЛОВ

Заведующий лабораторией фундаментальных взаимодействий, сотрудник коллаборации

В *лаборатории физики ускорителей* разработан концепт нового режима управления поляризацией адронов в циклических ускорителях, коллайдерах и накопителях, называемый режимом спиновой прозрачности.

Управление поляризацией осуществляется с помощью спиновых навигаторов, позволяющих получать любое направление поляризации в детекторе и осуществлять многократные перевероты поляризации в месте встречи пучков. Режим спиновой прозрачности дает уникальную возможность проводить прецизионные эксперименты с поляризованными пучками протонов и дейтронов (электронно-ионному коллайдеру в США, ионно-ионному коллайдеру NICA в России и поляризованному электрон-ионному коллайдеру в Китае).

В *лаборатории фундаментальных и прикладных исследований релятивистских объектов* Вселенной исследованы параметры коллимации в струях активных ядер галактик, являющиеся ключом к пониманию процессов их формирования и ускорения. Обнаружено изменение формы выбросов горячей плазмы из центров активных галактик с параболической на коническую, которое происходит на расстоянии в миллион гравитационных радиусов от черной дыры. В результате удалось лучше понять механизм коллимации релятивистских струй и на основе этого результата предложить новый метод определения свойств черной дыры. Результаты могут быть использованы для уточнения инерциальной системы отсчета, построенной по далеким галактикам, увеличения точности измерений по ним параметров вращения Земли и в том числе точности систем глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС и др.).

По заказу Института космических исследований РАН в *лаборатории методов ядерно-физических экспериментов* был разработан прототип детектора для измерения интенсивности и динамики спектра солнечных космических

лучей. Детектор предназначен как для исследования солнца, так и для преждевременного оповещения о солнечных вспышках, необходимого для защиты оборудования и персонала на космических объектах. Разработанные технологии и алгоритмы обработки данных могут быть использованы в новых спутниковых детекторах.

В *лаборатории квантовой теории информации* впервые с применением тензорных сетей разработан и протестирован уникальный алгоритм машинного обучения для квантовых систем, который способен обрабатывать статистические данные квантовых измерений над квантовыми битами и по ним реконструировать модель неизвестного окружения, описывать влияние марковских и немарковских шумов, а также предсказывать отклик системы на внешний управляющий сигнал при наличии таких шумов. Исследование позволяет развить методы оптимального управления квантовыми битами в современных квантовых компьютерах с большим уровнем шума и увеличить их производительность.

Сотрудники *лаборатории физики квантовых информационных технологий* экспериментально показали, как основанный на унитарном преобразовании Фурье протокол оценки фазы, используемый в контексте квантовой метрологии, может быть переведен в классическую линейную оптическую схему. Разработана установка, состоящая из делителей светового пучка, зеркал и фазовращателей, демонстрирующая, как классическая когерентность, подобно квантовой, представляет собой ресурс для получения информации об измеряемых физических величинах. Исследование открывает путь к реализации маломасштабных унитарных алгоритмов на кудитах.

Работа двухкубитного процессора и многокубитной цепочки продемонстрирована в *лаборатории искусственных квантовых систем*. Разработаны методы контроля и считывания состояний в таких системах. Это важный шаг

на пути исследования сложных квантовых систем, в частности — для создания и контроля многокубитных квантовых процессоров.

В рамках работ в направлении создания квантового компьютера отработан технологический процесс изготовления многокубитных схем. Особенность процесса состоит в необходимости плотно упаковывать на чипе большое количество кубитов и контрольных линий, что приводит к необходимости выведения некоторых из них за пределы плоскости чипа с помощью подвешенных мостиков. Процесс был апробирован на четырехкубитной схеме и проверен в криогенном эксперименте.

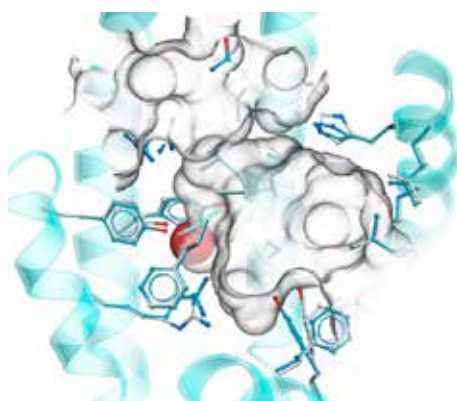
В лабораториях Школы активно ведутся исследования на стыке теоретической физики, вычислительной математики и суперкомпьютерных технологий. В *лаборатории суперкомпьютерных методов в физике конденсированного состояния* методами атомистического моделирования исследовано образование углеродных наночастиц в экспериментах по лазерной абляции графита и выявлены *стадии процесса нуклеации фуллереноподобной частицы при быстром охлаждении чистого углеродного газа*. Результаты работы позволили выявить наиболее точные модели реакционных потенциалов для моделирования подобных явлений, причем предложенный подход может быть расширен на многокомпонентные системы.

В *лаборатории математической и теоретической физики* получена новая симметрия раскрашенного многочлена ХОМФ-ЛИ-ПТ, который равен среднему от петли Вильсона в трехмерной квантовой теории поля Черна — Саймонса с калибровочной группой $SU(N)$. Новая симметрия связывает пары многочленов, раскрашенных разными представлениями при определенных значениях N , и обобщает ранее известную симметрию «тянуть-за-крюк» цветного многочлена Александра. Показано, что симметрия имеет супералгебровое происхождение и накладывает ряд ограничений на общую теоретико-групповую структуру, а именно на систему весов $sl(N)$, возникающую при пертурбативном разложении корреляторов петель Вильсона. Продемонстрирована тесная связь новой симметрии с гипотезой о собственных значениях, которая при выполнении определенных условий предсказывает равенство квантовых R -матриц.

В *лаборатории физики активных сред и систем* получена и детально исследована система взаимодействующих микрочастиц, для которых формально не выполняется третий закон Ньютона, для чего разработан экспериментальный метод, основанный на анализе спектральной плотности случайных процессов в открытой диссипативной двухчастичной системе. Использование результа-



Установка для измерения позиции объекта, которая использует только оптическую когерентность



Структура лиганд-связывающего кармана CysLT1R

тов возможно в области активных коллоидов: в контексте разработки новых материалов с «программируемым» откликом на механические напряжения, магнитные и тепловые поля; для сепарации вещества, коллективной адресной доставки микрогруза (например, лекарств) и преобразования механической энергии хаотического движения.

В лабораториях центра исследований молекулярных механизмов старения и возрастных заболеваний с применением физических подходов и методов решаются ключевые проблемы современной биофизики и биологии. В 2020 году представлены результаты исследования уникальных механизмов действия натриевого насоса KR2 и канального вирусного родопсина I для оптогенетики — ключевой технологии, обеспечивающей высокоточный контроль над управлением клетками с помощью света. Изученные белки могут найти применение как в исследованиях, так и в медицине для восстановления слуха и зрения, а также в будущем — для разработки нейрокомпьютерных интерфейсов.

Получена структура для двух цистенил-лейкотриеновых рецепторов, CysLT1 и CysLT2, полученных методами серийной синхротронной и серийной фемтосекундной кристаллографии. Для рецептора CysLT2R, структура которого была получена ранее, проведен виртуальный скрининг лигандов с экспериментальной валидацией и найдены вещества, практически полностью ингибирующие активность мутантной формы CysLT2R (L129Q). Активность данного рецептора связана с развитием увеальной меланомы (редкого вида рака глаза). Найденные перспективные соединения могут стать основой лекарства от увеальной меланомы.

Охарактеризована структура транспортеров витамина B12, который жизненно необходим для многочисленных патогенов, включая микобактерию туберкулеза. Полученные результаты будут использоваться для разработки новых медицинских препаратов для лечения туберкулеза.

С использованием биоинформатики в геномных и метагеномных базах данных идентифицированы новые флуоресцентные белки семейства LOV. На основе проведенного анализа выполнен дизайн разделенной генетически кодируемой флуоресцентной метки split-SagFbFP. Полученная метка позволит визуализировать при помощи микроскопии обратимые белок-белковые взаимодействия в живых клетках.

Впервые была установлена пространственная структура и охарактеризована динамика комплекса IDP-IDP: фрагмента APP и D3-пептида. Соединение является перспективным для диагностики, предупреждения и терапии возрастных нейродегенеративных заболеваний, в частности болезни Альцгеймера, с целью достижения активного долголетия.

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра биофизики	МФТИ	72
кафедра инновационной педагогики	Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования города Москвы «Центр педагогического мастерства»	13
кафедра квантовой радиофизики	Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН	28
кафедра космической физики	Институт космических исследований РАН	46
кафедра лазерных систем и структурированных материалов	Институт общей физики имени А. М. Прохорова РАН	18
кафедра моделирования ядерных процессов и технологий	Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	15
кафедра нанооптики и спектроскопии	Институт спектроскопии РАН	17
кафедра плазменной энергетики	АО «Государственный научный центр Российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований»; Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный Центр ИТЭР»	18
кафедра прикладной физики	МФТИ	1
кафедра проблем безопасного развития современных энергетических технологий	Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН	20
кафедра проблем квантовой физики	Институт лазерной физики Сибирского отделения РАН, Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН	4
кафедра проблем теоретической физики	Институт теоретической физики имени Л. Д. Ландау РАН	16
кафедра проблем физики и астрофизики	Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН	21
кафедра Российского квантового центра	ООО «Международный центр квантовой оптики и квантовых технологий» (Российский квантовый центр)	41
кафедра теоретической астрофизики и квантовой теории поля	Институт теоретической и экспериментальной физики имени А. И. Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»	22
кафедра физики высоких плотностей энергии	Объединенный институт высоких температур РАН	25
кафедра физики высоких энергий	Институт физики высоких энергий имени А. А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»	2
кафедра физики и технологии наноструктур	Центр высокотемпературной сверхпроводимости и квантовых материалов МФТИ	45
кафедра физики твердого тела	Институт физики твердого тела РАН	9
кафедра фундаментальных взаимодействий и космологии	Институт ядерных исследований РАН	38
кафедра фундаментальных и прикладных проблем физики микромира	Объединенный институт ядерных исследований	25

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра электродинамики сложных систем и нанофотоники	Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН	17
кафедра электрофизики	Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН	21
Физтех-кластер АНК: Вычислительная физика конденсированного состояния и живых систем		16
Физтех-кластер АНК: Квантовая теория поля, теория струн и математическая физика		24
Физтех-кластер АНК: Квантовые наноструктуры, материалы и устройства		34
Физтех-кластер АНК: Математические методы современной физики		16
Физтех-кластер АНК: Теоретическая и математическая физика		12
Физтех-кластер АНК: Теория фундаментальных взаимодействий и квантовая гравитация		7
Физтех-кластер АНК: Фундаментальные взаимодействия и физика элементарных частиц		15
Физтех-кластер АНК: Фундаментальные проблемы физики квантовых технологий		25



ФАКТ

Физтех-школа аэрокосмических технологий



2020 год для Физтех-школы аэрокосмических технологий был довольно сложным, но весьма результативным. Вырос средний балл поступающих: в ФАКТ стало приходиться больше школьников — призеров олимпиад. Успешно завершён первый этап проекта «Интеграл-Д» — первого российского многофункционального программного комплекса для проектирования многоспутниковых космических систем. Объем поступлений от НИР и НИОКР достиг рекордных 723 млн рублей, а выполненных и сданных по актам приемки — почти 900 млн. За учебный год в Физтех-школе открыто три новых научных лаборатории.



Сергей НЕГОДЯЕВ

Директор Физтех-школы
аэрокосмических технологий

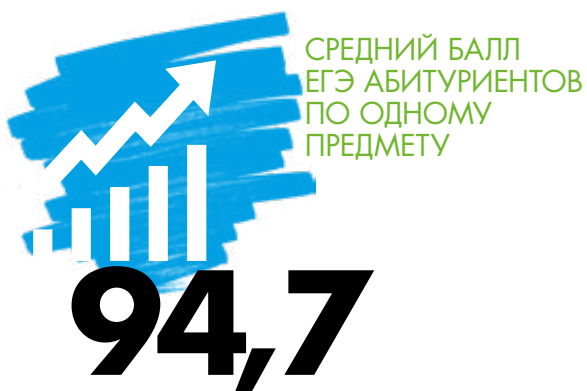
Годовой объем выполняемых в лабораториях ФАКТ НИОКР достиг рекордных показателей — 900 млн рублей.

Проведены пробные тестовые расчеты перспективных многоспутниковых группировок по проекту «Интеграл-Д» .

Проведена масштабная реорганизация образовательных программ ФАКТ. Более 20 магистерских программ были объединены в 10 межкафедральных с расширенной тематикой.

Для реализации новых научно-исследовательских проектов были приобретены системы высокопроизводительных вычислений и лицензии ANSYS.

Проведены две олимпиады для школьников, а также международная научно-практическая конференция Aeronext.



БАЗОВЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

17



12



НАУЧНЫХ
ЛАБОРАТОРИЙ



«Основная цель создания лаборатории — усиление взаимодействия МФТИ с одним из ведущих институтов РАН, Институтом теоретической и прикладной электродинамики, проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, обновление институтских и факультетских образовательных программ, а также создание условий для раннего вовлечения талантливых студентов в научную работу. В 2020 году лаборатория начала активно работать в городе Долгопрудном, но и в Жуковском уже подготовлена площадка для апробации научных достижений в промышленных условиях. Кроме того, на базе лаборатории будет развернута новая магистерская программа «Электродинамика перспективных материалов авиакосмической техники». Первый крупный набор студентов для обучения по этой программе наша Школа планирует начать в 2021 году».



Сергей НЕГОДЯЕВ
Директор ФАКТ

Ключевые достижения 2020 года

Ряд ученых ФАКТ за заслуги в подготовке кадров для наукоемких отраслей экономики удостоены высоких ведомственных и государственных наград. Среди них академик Сергей Чернышев, заведующий кафедрой Михаил Зиченков и профессор кафедры физики полета Сергей Ляпунов.

Развитие образовательных программ

2020 год стал важным этапом реорганизации образовательных программ ФАКТ, в особенности в магистратуре. Более 20 магистерских программ были объединены в 10 межкафедральных с расширенной тематикой, дальнейшая работа по совершенствованию их структуры будет продолжена в 2021 году. В Учебном и научно-исследовательском центре по аэромеханике и летательной технике (УНИЦ АЛТ) эта работа прошла особенно успешно: выполнен комплекс мероприятий по развитию бакалаврских программ ПМИ.

Для реализации новых научно-исследовательских проектов студентов и аспирантов, в том числе иностранных, были приобретены системы высокопроизводительных вычислений и лицензии ANSYS, позволяющие существенно нарастить возможности Школы, а в будущем расширить пул выполняемых задач.

Научные и прикладные работы ФАКТ

В 2020 году объем фактических финансовых поступлений от НИР и НИОКР ФАКТ достиг рекордных показателей — 723 млн рублей. Это связано с высоким научным потенциалом научно-инженерных кадров ФАКТ и с увеличением запроса от реального сектора экономики на создание наукоемких технологий, необходимых для промышленности и ОПК. Существенно вырос вклад в общий объем выполняемых проектов подразделений УНИЦ АЛТ. Один из крупнейших — пул договорных научных и прикладных работ лаборатории информационных технологий и прикладной информатики в интересах ВКО «Алмаз-Антей», ЦАГИ и других оборонных и гражданских предприятий. Объем выручки лаборатории ИТиПМ за 2020 год составил около 240 млн рублей.

Новые лаборатории

В ФАКТ за 2020 год было открыто три новых научных лаборатории. **Лабораторию теоретической и прикладной электродинамики** возглавил доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ИТПЭ РАН Александр Мерзликин. В лабора-

тории установлено современное оборудование: цифровые осциллографы с полосой от 200 МГц до 1 ГГц, спектроанализаторы на ближний и средний ИК-диапазон, лазерные источники от 193 нм до 8 мкм, измерители мощности, набор оптомеханики и оптики фирм ThorLabs, Standa, Edmund Optics, что позволит с успехом решать поставленные задачи, среди которых разработка методики CARS-спектроскопии, совершенствование технологии трехмерной дистанционной доплеровской анемометрии, исследование эффективных свойств пористых сред и другие.

Лаборатория аэрофизических исследований создана под руководством доктора физико-математических наук, профессора, члена-корреспондента РАН Ивана Егорова. Иван Владимирович со своей командой давно выполняют научно-исследовательские работы в МФТИ, и в 2020 году коллектив получил собственное структурное подразделение, которое будет проводить фундаментальные исследования в области устойчивости аэродинамических течений, турбулентности и других нелинейных нестационарных процессов, а также прикладные научные исследования в области аэротермодинамики высокоскоростных летательных аппаратов.

При поддержке ООО «Монитор-софт» создана **лаборатория систем и средств эффективного использования воздушного пространства**. Возглавил лабораторию Сергей Колчев. В перспективе работы научного коллектива — сотрудничество с Госкорпорацией ОРВД. В лаборатории будут вести прикладные научные исследования в области организации воздушного движения (ОРВД) и использования воздушного пространства (ИВП), заниматься макетированием, проектированием, разработкой и испытанием перспективных систем в области ОРВД и ИВП.

Продолжена работа **лаборатории автономных систем** под руководством Андрея Свиридова. В 2020 году в рамках данного подразделения выполнены важные договорные работы для ГК «Кронштадт». В основные задачи лаборатории входят проведение исследований по автономному групповому взаимодействию беспилотных летательных аппаратов и наземных роботизированных платформ, исследования в целях обеспечения разработки и унификации базового ряда автономных необитаемых надводных и подводных аппаратов, а также создание макета дистанционно-управляемого комплекса сбора и трансляции информации в труднодоступных районах.

**В 2020 году
объем фактических
финансовых поступлений
от НИР и НИОКР
ФАКТ достиг
рекордных
показателей —
714 млн рублей.**

«В целом слово-символ “Интеграл” отражает нашу текущую деятельность — объединение различных сущностей: физики, математики, моделирования — а также систематизация и демонстрация результатов.

Реализация столь масштабного проекта требует немалых усилий, но чем крупнее проект, тем более значимы результаты, и нам приятно осознавать, что в 2020 году благодаря комплексной работе всего коллектива мы успешно закончили первый этап и провели пробные тестовые расчеты перспективных группировок».



Наталья ЗАВЬЯЛОВА

Заведующая лабораторией моделирования механических систем и процессов

Проект «Интеграл-Д»

В 2020 году был завершен первый этап крупного совместного проекта ФАКТ и Фонда перспективных исследований «Интеграл-Д», в рамках которого успешно протестирован первый российский программный комплекс для проектирования многоспутниковых космических систем. По окончании проекта, которое запланировано на 2022 год, программный комплекс будет обладать расширенным функционалом, позволяющим проектировать группировки, состоящие из нескольких тысяч космических аппаратов.

Внешние образовательные и научные проекты

После многолетнего перерыва силами преподавателей и студентов ФАКТ была вновь запущена Аэрокосмическая олимпиада для школьников 9–11 классов. На первый этап, который стартовал в октябре, зарегистрировалось более 300 участников, а финальные итоги олимпиады будут подведены весной 2021 года.

Проект имеет нестандартный формат для мероприятий такого профиля. Задания включают в себя шесть емких и комплексных задач, три из которых на космическую тематику, а еще три — на авиационную. Решение предполагает одновременное применение знаний по физике, математике и программированию. Новые задачи и обучающие материалы к ним появляются на странице олимпиады онлайн каждую неделю.

Во время летней приемной кампании была проведена еще одна олимпиада ФАКТ в рамках Летней онлайн-школы «Всероссийский навигатор абитуриентов МФТИ», благодаря которой будущие студенты смогли вникнуть в общие задачи тематики Физтех-школы и попробовать свои силы в прикладном физико-математическом направлении. В некоторых вопросах олимпиады можно было обойтись физикой и математикой, в других — достичь результата с помощью моделирования на компьютере. Творческий подход к составлению интересных междисциплинарных заданий был высоко оценен абитуриентами и получил множество положительных откликов на собеседованиях и в социальных сетях.

В сентябре УНИЦ АЛТ при поддержке Фонда целевого капитала МФТИ совместно с ассоциацией «Аэронет» провел крупнейшее отраслевое мероприятие в сфере беспилотной авиации — Международную научно-практическую конференцию Aeronext. Это единственное в России мероприятие, дающее возможность увидеть деятельность беспилотной авиации в полевых условиях.

В 2020 году полетно-выставочная программа была преимущественно посвящена теме логистического применения БВС, в раз-



Сопредседатели оргкомитета - Глеб Бабинцев, («Аэронет») и Сергей Серохвостов (МФТИ) открывают международную научно-практическую конференцию Aeronext

витии которого заинтересовано все больше крупных российских и международных корпораций. В рамках конференции прошли выступления представителей Минтранса, Минпромторга, Росавиации, Госкорпорации по организации воздушного движения в РФ, а также зарубежных гостей из ISAE-SUPAERO (Тулуза, Франция) RMIT (Мельбурн, Австралия), Центра автономных роботизированных систем Университета Халифа (Абу Даби, ОАЭ) и Китайского университета Гонконга.

Дистанционное обучение

При переходе на дистанционный режим обучения Школа ФАКТ столкнулась с целым рядом проблем, основными из которых являлись ряд ограничений в использовании традиционных платформ и удаленность от основного кампуса МФТИ.

Из-за удаленности кафедр и лабораторий Учебного и научно-исследовательского центра по аэромеханике и летательной технике от основного кампуса МФТИ весомое количество новых задач легло на сотрудников подразделения. Так, в феврале 2020 года благодаря их активной работе была запущена студия самозаписи в городе Жуковском, но уже в марте потребовалось увеличить количество

«Для нас в 2020 году самым сильным вызовом, как и у других Физтех-школ, стала организация обучения, приемной кампании и других направлений работы в дистанционном режиме. Потребовалось применить в срочном порядке новые подходы к планированию работы и расписания занятий и оповещения студентов, провести обучение сотрудников по использованию новых дистанционных сервисов и инструментов. Результатом стал перенос значительного объема деловой переписки и документации в онлайн-формат, а также вывод на новый уровень организации электронного документооборота Школы: часть факультетских и базовых кафедр полностью перешла на заполнение ведомостей в электронном виде».



Герман ЩЕЛИК

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе ФАКТ

аудиторий для проведения трансляций. В сжатые сроки было дополнительно организовано четыре аудитории, что позволило не допустить срыва начала учебного процесса. Огромную роль в организации дистанционного обучения сыграли студенты-волонтеры. Без их участия было бы невозможно организовать обучение в минимальные сроки и на таком качественном уровне.

В итоге Физтех-школа полностью перешла на удаленный режим обучения. При организации дистанционных занятий на базовых кафедрах с особым режимом доступа, где было невозможно использовать традиционные платформы Google Meet и Zoom, обучение проходило с использованием отраслевых сертифицированных систем ВКС. Как следствие, для реализации дистанционной работы было приобретено большое количество технических средств.

Профилактика COVID-19

В кампусе и в Жуковском Физтех-школа организовала целый ряд защитных и профилактических мероприятий по борьбе с коронавирусом — в учебном корпусе и в общежитии. Была проведена санобработка, закупка защитных средств, установлен тепловизор и воздухоочистители. Организация комфортного и безопасного проживания в период карантина в общежитии в городе Жуковском была сопровождена решением большого комплекса организационных вопросов. В частности, это налаживание взаимодействия с органами РПН и лечебными заведениями, руководством института, организации питания, мониторинга состояния студентов, закупка лекарств и витаминов, налаживание работы волонтеров, организация временного пребывания студентов на улице во время карантина, регулирование

доступа в учебный корпус и общежитие, организация забора тестов у студентов и т. д. Также в Жуковском были проведены вакцинация студентов и сотрудников от гриппа и пневмококка и выборочный забор проб ПЦР на антитела.

Приоритетные задачи

В 2021 году одна из приоритетных задач Школы ФАКТ — возвращение в традиционный режим работы с использованием форм и методов, хорошо себя зарекомендовавших в прошлом году, с активным использованием онлайн-коммуникаций и дистанционных образовательных платформ.

Продолжится работа в рамках реформирования образовательных программ: в бакалавриате — с целью актуализации и учета современных потребностей, в магистратуре — с целью повышения их привлекательности для обучающихся, а также достижения большей универсальности, адаптивности под нужды различных базовых предприятий. Так, в ближайшем году планируется восстановить англоязычную магистерскую программу.

Учебный и научно-исследовательский центр по аэромеханике и летательной технике запланировал ряд мероприятий по улучшению инфраструктуры учебных корпусов ФАКТ. В частности, это ремонт помещений, благодаря которому станет возможным оптимизировать распределение помещений и обеспечить площадью новые коллективы лабораторий. Планируется сформировать долгосрочные планы дальнейшего освоения территории кампуса.

Также одной из приоритетных задач ФАКТ является освоение приобретенной системы высокопроизводительных вычислений — этого ждут и студенты, и аспиранты, и сотрудники лабораторий.

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра аэрофизического и летного эксперимента	Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского; АО «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова»	17
кафедра аэрофизической механики и управления движением	ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева»	27
кафедра высоких технологий в обеспечении безопасности жизнедеятельности	Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России	6
кафедра газовой динамики, горения и теплообмена	Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова	14
кафедра компьютерного моделирования	Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского	21
кафедра космических информационных систем	АО «Корпорация «Комета»	24
кафедра космических летательных аппаратов	Центральный научно-исследовательский институт машиностроения	34
кафедра космического приборостроения	АО «Российские космические системы»	12
кафедра логистических систем и технологий	МФТИ	60
кафедра механики и процессов управления	Институт проблем механики имени А.Ю. Ишлинского РАН	5
кафедра перспективных технологий для систем безопасности	Центральный научно-исследовательский институт химии и механики имени Д.И. Менделеева	9
кафедра прикладной механики	МФТИ	27
кафедра прикладной механики и информатики	ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина», АО «Научно-исследовательский институт приборостроения имени В.В. Тихомирова»	8
кафедра прочности летательных аппаратов	Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского	26
кафедра систем, устройств и методов геокосмической физики	МФТИ	23
кафедра специальных летательных аппаратов и авиационных информационно-измерительных систем	ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина», АО «Экспериментальный машиностроительный завод имени В.М. Мясищева»	18
кафедра теоретической и прикладной аэрогидромеханики	Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского	17
кафедра теоретической и экспериментальной физики геосистем	Институт динамики геосфер РАН	17

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра тепловых процессов	Государственный научный центр Российской Федерации – федеральное государственное унитарное предприятие «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша»	28
кафедра термогидромеханики океана	Институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН	27
кафедра технологий проектирования сложных технических систем	АО «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»	15
кафедра физики полета	Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского	30
Учебный и научно-исследовательский центр по аэромеханике и летательной технике	МФТИ	23



ФЭФМ

Физтех-школа электроники, фотоники и молекулярной физики



Физтех-школа электроники, фотоники и молекулярной физики очень продуктивно прожила 2020 год. Создан новый лабораторный практикум по курсу «Химическая физика». Открыта научная молодежная лаборатория сенсорных микросистем под руководством Ивана Волкова. В рамках 63-й конференции МФТИ была проведена большая пленарная сессия «Современные горизонты химической физики», посвященная 125-летию со дня рождения нобелевского лауреата академика Николая Семёнова. Идет завершение проекта «Мемристор» по созданию нейроморфной вычислительной среды. Начинаются работы по большому новому направлению экологической безопасности.



Виктор ИВАНОВ

*Доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН*

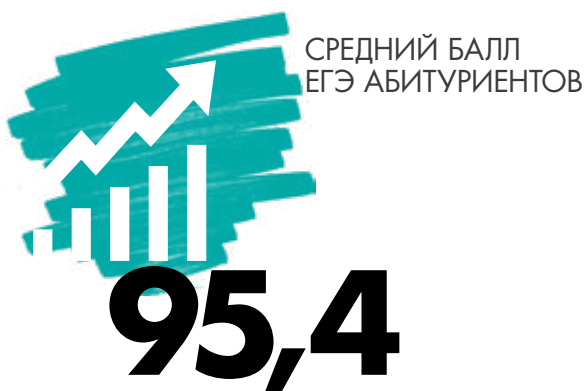
Директор Физтех-школы электроники,
фотоники и молекулярной физики

Закуплено оборудование и стартовал новый лабораторный практикум по химической физике.

42% аспирантов успешно защитились в срок.

Для Центра коллективного пользования закуплены новый зондовый микроскоп со спектральной приставкой, оптический интерференционный профилометр и газовый хроматограф с масс-детектором.

Исследования по созданию новых элементов энергонезависимой памяти на сегнетоэлектриках переходят на стадию разработки прототипа.



БАЗОВЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

17



11

НАУЧНЫХ
ЛАБОРАТОРИЙ



ПУБЛИКАЦИОННАЯ
АКТИВНОСТЬ

320

Из них **133**
статей Q1



ОБЪЕМ
НИОКР

273,7 млн
руб



«Лекции можно заменить на дистант, а вот практические занятия, семинарские, лабораторный практикум — это никак нельзя заменить. Любая практическая школа — это живой контакт. Поэтому физика-экспериментатора и вообще талантливого человека дистанционно выучить нельзя. И это есть большая проблема. Огромная, на самом деле».



Виктор ИВАНОВ
Директор ФЭФМ

Образовательные инициативы

Приемная кампания 2020 года прошла успешно, несмотря на пандемию. Особенный интерес у выпускников бакалавриата МФТИ и других ведущих вузов России вызвала магистерская программа «Возобновляемые источники энергии. Водородная и электрохимическая энергетика». Она была открыта всего два года назад, и в связи с большим спросом планируется сделать ее англоязычной и вывести на международный уровень.

Половина студентов и аспирантов ФЭФМ обучается по образовательной подпрограмме «Молекулярная физика и науки о материалах». Ее ключевой образовательный курс — химическая физика. До 2020 года занятия были только теоретические несмотря на то, что наука — практическая. 2020 год изменил это направление благодаря тому, что было закуплено новое оборудование и организован лабораторный практикум, курсы перестали быть исключительно теоретическими. На практикум пришли преподавать молодые ученые из научных лабораторий университета.

В рамках традиционной, уже 63-й конференции МФТИ была проведена большая пленарная сессия ФЭФМ, которая прошла под лозунгом «Современные горизонты химической физики». Было прочитано 10 лекций. Выступили выдающиеся ученые в области химической физики — академики РАН Валентин Пармон и Сергей Алдошин, член-корреспондент РАН Владимир Разумов, а также молодые профессора, преподаватели Школы. Сессия была посвящена 125-летию со дня рождения единственного российского нобелевского лауреата по химии академика Николая Семёнова. Онлайн-лекции получили более тысячи просмотров. После этого мероприятия были сформированы фильмы по каждой из лекций сессии, которые сейчас выложены на сайте Школы и доступны для просмотра.

ФЭФМ уже несколько лет сотрудничает с Государственной Третьяковской галереей. В 2020 году вышло несколько публикаций о совместной работе по сохранению и восстановлению произведений живописи. В планах на следующий год — подготовить уникальную для России магистерскую образовательную программу «Науки и цифровизация в культурном наследии» и провести первый набор студентов. В настоящее время Государственная Третьяковская галерея открыла филиалы в Калининграде и Самаре, создаются филиалы в Севастополе и на Дальнем Востоке. Нужны специалисты, которые смогут квалифицированно заботиться о произведениях и анализировать их на местах. Разрабатываемая образовательная программа предусматривает набор знаний, который будет востребован не только в сохранении культурного насле-

дия, но и для решения задач других сфер экспертизы, включая криминалистику.

Также в 2021 году планируется развивать и формировать точки по сетевому взаимодействию с зарубежными университетами. Уже есть договоренности о двух онлайн-курсах — с Сеуль-

Новая научная лаборатория

В развитии научной инфраструктуры в прошедшем году одним из знаковых событий стало открытие новой научной молодежной лаборатории сенсорных микросистем под руководством Ивана Волкова. За первый же год в лаборатории



Картина Дмитрия Левицкого «Портрет Ф. П. Макевского в маскарадном костюме» (1789, ГТГ), которую исследовали ученые.

Слева. Красным показаны места отбора проб для последующего анализа. Белым отмечены точки проведения рентгенофлуоресцентной спектроскопии, не требующей отбора проб

ским национальным университетом и Государственным Белорусским университетом. Ведется налаживание контактов с университетами Иерусалима и Тель-Авива.

Аспирантура

В Школе достаточно большой процент аспирантских защит диссертаций в срок. В 2020 году — 42%. Аспирантура в ФЭФМ по удельной численности одна из самых больших на Физтехе. Этому очень способствует система защиты диссертаций, организованная МФТИ, слаженная работа ученого секретаря диссертационного совета и ученых базовых кафедр. За прошлый год было проведено десять защит, в том числе две докторские, и восемь диссертаций успешно защитили аспиранты, которые выпустились в срок.

разработан микросенсор на основе применения наночастиц, микропечати и хеморезистивных технологий. Он предназначен для обнаружения горючих газов малой концентрации в атмосфере. Подобные миниатюрные сенсоры в настоящий момент очень востребованы для разных систем контроля окружающей среды.

Расширение приборного парка

Продолжается оснащение новым оборудованием. Центр коллективного пользования, который расположен в ФЭФМ, получил новый зондовый микроскоп со спектральной приставкой, которая позволяет на уровне нанометров изучать по спектральным характеристикам различные вещества. Он неocenim для работ в области современной нанoeлектроники.



Установка для выращивания сверхтонкого оксида молибдена, необходимого для последующего синтеза двумерного дисульфида молибдена

Был закуплен оптический интерференционный профилометр. Он позволяет благодаря интерферометрии видеть шероховатости на уровне 0,1 ангстрема, что важно для контроля изделий 3D-печати. В настоящее время в центре имеется шесть машин разного класса и разного назначения для 2D- и 3D-печати различного вида микроструктур лазерными методами, методом нанесения чернил, аэрозольными методами. При этом две из машин — собственные разработки МФТИ.

Также был приобретен современный газовый хроматограф с масс-детектором российского производства, который позволяет анализировать составы различных газовых сред вплоть до температуры 400 градусов.

Центр коллективного пользования МФТИ имеет высокий класс благодаря тому, что все оборудование в ЦКП проходит государственную поверку. В настоящее время государственная поверка — ценная редкость для центра коллективного приборного пользования. Полный перечень оборудования ЦКП с техническими данными можно увидеть по ссылке: <https://mipt.ru/about/departments/ckpn/oborudovanie/>

Такая серьезная экспериментальная база, собранная благодаря наличию в кампусе научных лабораторий и Центра коллективного пользования, привлекает интерес студентов младших курсов. Они самостоятельно интересуются возможностями

присоединиться к проектам, включаются в исследовательскую работу. На научной конференции МФТИ в 2020 году значительное количество докладов было сделано студентами бакалавриата четвертого курса, хотя по программе они должны были только начать научную работу.

Новые партнеры

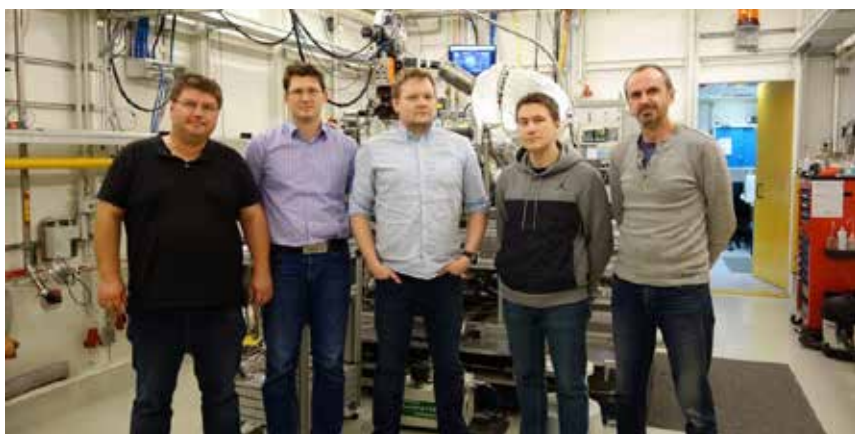
В конце прошедшего года началось сотрудничество по экологической тематике с корпорацией «Техполимер», ответственной в Российской Федерации за утилизацию полигонов жидких промышленных отходов.

Завершаются переговоры с компанией AirLife, которая специализируется на устройствах полной очистки воздуха от механических частиц, от биологических и органических частиц. В свете борьбы с вирусами эта работа становится очень актуальной.

Прикладные разработки

В 2020 году была проведена большая работа по проекту «Мемристор». Это разработка новой вычислительной среды на основе нейроморфных вычислительных систем. Данная вычислительная среда позволяет решать сложные, плохо формализуемые задачи по распознаванию образов на оптических и мультиспектральных изображениях, анализу речи, принятию решений в ситуациях с неполными данными и т. п.

Также было проведено важное исследование по созданию квантовых точек инфракрасного диапазона. Данные частицы в этом диапазоне синтезированы впервые в мире. Ученые лаборатории ФЭФМ нашли такие ряды квантовых точек, которые перекрывают очень широкий спектральный инфракрасный диапазон от 0,8 до 12 микрон. Инфракрасный диапазон позволяет обеспечивать высокую видимость в плохих погодных условиях, а также в темное время суток. Устройства на квантовых точках будут намного удобнее в использовании и смогут обеспечивать лучшее качество изображений, чем современные аналоги — «фотоприемники» или



Команда ученых, проводивших эксперимент на установке высокоэнергетической рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии на синхротроне PETRA III, Гамбург

«фотоприемные матрицы». В 2021 году Школа планирует начать прикладные работы по созданию фотоприемников, а также фотоприемных матриц для инфракрасного видения.

Важное достижение в области нанoeлектроники нескольких лабораторий Школы — это экспериментальная реализация элементов энергонезависимой памяти на сегнетоэлектриках. Благодаря этому с 2021 года начинается большой проект разработки прототипа энергонезависимой памяти. Она призвана заменить flash-устройства, широко распространенные на данный момент. Таким образом, Школа работает по одному из самых перспективных направлений нанoeлектроники. Завершение этого прикладного проекта планируется через три года.

В лабораториях школы разработаны элементы энергонезависимой памяти на сегнетоэлектриках. Благодаря этому с 2021 года начинается большой проект разработки прототипа энергонезависимой памяти для замены flash-устройств.

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра вакуумной электроники	МФТИ	34
кафедра квантовой электроники	АО «Научно-исследовательский институт “Полюс” имени М. Ф. Стельмаха»	9
кафедра микро- и нанoeлектроники	АО «Научно-исследовательский институт молекулярной электроники»	56
кафедра нанометрологии и наноматериалов	Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений; ЗАО Научно-исследовательский институт Электронного специального технологического оборудования	54
кафедра нанoeлектроники и квантовых компьютеров	Физико-технологический институт имени К. А. Валиева РАН	17
кафедра твердотельной электроники, радиофизики и прикладных информационных технологий	Институт радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН	23
кафедра физики высокотемпературных процессов	Объединенный институт высоких температур РАН	50
кафедра физики и химии наноструктур	Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов	27
кафедра физики и химии плазмы	Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	22
кафедра физики организованных структур и химических процессов	Институт проблем химической физики РАН	21
кафедра физической и химической механики	Институт проблем механики имени А. Ю. Ишлинского РАН	3
кафедра физической электроники	АО «Научно-производственное объединение «ОРИОН»	16
кафедра фотоники	ООО Научно-техническое объединение «ИРЭ-Полюс»	24

департамент химической физики

кафедра физики супрамолекулярных систем и нанофотоники	Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» РАН	7
кафедра физической химии и науки о материалах	Институт общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова РАН; Институт физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина РАН	5
кафедра химической физики	Федеральный исследовательский центр химической физики имени Н. Н. Семёнова РАН	31
кафедра химической физики функциональных материалов	Институт элементоорганических соединений имени А. Н. Несмеянова РАН	14

ЭФПМИ

Физтех-школа прикладной математики и информатики



2020 год для Физтех-школы прикладной математики и информатики был весьма плодотворным: совместно с партнерами открыты три лаборатории, две кафедры и несколько магистерских программ, а также осуществлен первый набор студентов на две новые магистерские кафедры. Кроме того, запущена первая в России онлайн-магистратура по ИИ на английском. Успешно завершилась приемная кампания с рекордным числом грантов для талантливых студентов. Поскольку финал ICPC был перенесен на 2021 год, в июне 2020 был проведен ICPC Day Zero. Организованы новые курсы и научные конференции, в частности международная Probabilistic Combinatorics Online 2020.



**Андрей
РАЙГОРОДСКИЙ**

*Доктор физико-математических
наук*

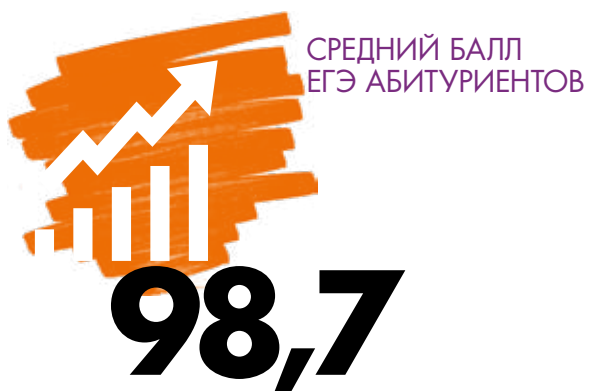
Директор Физтех-школы
прикладной математики
и информатики

МФТИ и ФПМИ предоставили рекордное количество персональных грантов на обучение: 44 на программы бакалавриата, 36 — магистратуры и 13 — аспирантуры.

Количество магистерских программ превысило 50. Из бакалавриата в магистратуру ФПМИ переходит более 90% студентов.

Количество партнерских организаций достигло 30, среди них 10 научных и 20 индустриальных.

Проведено 30 встреч-презентаций базовых кафедр и более десяти открытых мероприятий лабораторий.



БАЗОВЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

26



22



НАУЧНЫЕ
ЛАБОРАТОРИИ



«Если формально смотреть, то показатели KPI приемной кампании мы даже перевыполнили, и это, конечно, означает, что мы очень привлекательны. К нам поступило рекордное количество победителей олимпиад: только по математике и информатике около 50 человек, и мы видим стабильный рост этого числа из года в год. Нам есть что предложить самым амбициозным абитуриентам. Сейчас в ФПМИ 8 направлений в бакалавриате, в магистратуре больше 60 программ, и каждый год открывается несколько новых».



Андрей РАЙГОРОДСКИЙ
Директор ФПМИ

Успешная приемная кампания

В бакалавриат, магистратуру и аспирантуру ФПМИ было набрано 472, 476 и 75 человек соответственно. Выпуск из бакалавриата составил 245 человек, причем более 90% из них поступили в магистратуру ФПМИ, а остальные места заняли студенты из других Физтех-школ и топовых университетов: МГУ, ИТМО, ВШЭ, БГУ, МИФИ, СПбГУ, Сибирского университета и других, в том числе зарубежных.

Повышение объема финансовой поддержки студентов

93 гранта на обучение от МФТИ и ФПМИ

В середине 2020 года группа компаний RONIN Partners учредила 25 персональных грантов на обучение талантливых студентов. 10 грантовых мест были оплачены из средств прибыли Целевого капитала №6. К этой инициативе присоединились компании «1С» и «СберТех», Центр когнитивного моделирования ФПМИ и ОКБ САПР.

Стипендии ФПМИ от партнеров

Базовые организации ФПМИ поддерживают студентов различных курсов своими стипендиальными программами:

- ИСП РАН учредил стипендию для 29 первокурсников;
- «Яндекс» выплачивает по 10 стипендий студентам 1 и 2 курсов, набравшим максимум баллов за успеваемость, публикации и участие в конференциях;
- учреждена стипендия «СберТеха» для 15 студентов 4 курса с кафедры банковских информационных технологий;
- трем студентам старших курсов, занимающимся исследованиями в области мультимодальности и анализа социальных сетей, была назначена научная стипендия АВВУУ;
- Acronis расширил стипендиальную поддержку младшекурсников.

Целевой капитал №6 и работа с Фондом целевого капитала МФТИ

Созданный в 2019 году для развития математики и информатики Целевой капитал №6 получил свою первую прибыль в размере 2,5 млн рублей, которые были распределены на гранты абитуриентам ФПМИ, на программу «Наставник будущих Физтехов», на финансирование летней конференции Турнира городов и на поддержку участвующих в научных конференциях студентов ФПМИ.

Новые коллаборации

Совместная кафедра с S7 Group



Открытая в начале 2020 года магистерская кафедра информационных технологий в авиации ориентирована на подготовку специалистов, способных создавать, разрабатывать и внедрять data-driven ИТ-системы. Программа основана на реальных кейсах компании, а обучение предполагает трудоустройство студентов в S7 Group и работу над прикладными Data Science проектами.

Совместная кафедра с X5 Retail Group

На базе ФПМИ ведущая розничная компания РФ X5 Retail Group в конце 2020 года открыла кафедру промышленного анализа данных в ритейле и запустила на ней магистерскую программу, которая будет выпускать по 20 специалистов каждый год. На время обучения на кафедре предполагается трудоустройство студентов в «X5 Технологии».

Совместная лаборатория с Россельхозбанком

В разгар первой волны COVID-19 в ФПМИ была открыта совместная лаборатория с Россельхозбанком, которая получила финансирование от банка в размере 30 миллионов рублей и уже почти год занимается исследованиями в области обработки естественного языка, распознавания речи и скоринга, а также разрабатывает финансового советника для клиентов банка.

Совместная лаборатория с НКБ-ВС и создание Центра когнитивного моделирования

Научно-конструкторское бюро вычислительных систем (НКБ ВС) открыло на базе ФПМИ лабораторию интеллектуального транспорта. Позднее лаборатория НКБ ВС была включена вместе с лабораторией когнитивных динамических систем ФПМИ в Центр когнитивного моделирования, который занимается созданием интеллектуальных агентов (робототехнических систем и их виртуальных моделей).

Совместная R&D-лаборатория с Huawei

Открытие совместной лаборатории ФПМИ и Huawei вывело сотрудничество с компанией на новый уровень. Договор об опережающем финансировании позволяет вести до 10 исследовательских проектов с несколькими лабораториями ФПМИ одновременно. Основные темы НИР лежат на стыке сложных математических задач и машинного обучения. Они связаны, в частности, с анализом данных на изображениях, улучшением нейросетевых архитектур, задачами теории графов, шумоподавлением, распознаванием траекторий и позиционированием.

Совместная магистерская программа с Международным банковским институтом

В 2020 году был впервые проведен набор в магистратуру на программу двойных дипломов совместно с МБИ. Новая программа готовит специалистов в области управления цифровыми технологическими проектами и финансового менеджмента.

Совместная магистерская программа с УрФУ

Программа по направлению «Информационная безопасность» включает 22 дисциплины, среди них — правовые аспекты информационной безопасности, организация защищенных сетевых коммуникаций, методы и инструменты анализа больших данных.

Совместная магистерская программа с ЮФУ

Магистерская программа «Компьютерная математика: теория и приложения» ориентирована на подготовку программистов для беспилотных наземных и летательных аппаратов — одной из самых востребованных профессий будущего.

Онлайн-магистратура *Modern state of Artificial Intelligence*

Магистерская программа *Modern state of Artificial Intelligence* направлена на обучение студентов современным технологиям машинного обучения и искусственного интеллекта. Приоритетные направления: компьютерное зрение, системы обработки естественного языка, разработка программного обеспечения и облачных вычислений. Это первая в России онлайн-магистратура по ИИ на английском языке.

Набор студентов на недавно открытые программы и в лаборатории

Более 20 студентов и недавних выпускников ФПМИ пошли работать в четыре лаборатории, открытые в 2019 году в Физтех-школе прикладной математики и информатики совместно с ведущими промышленными партнерами, такими как «Яндекс», «Вконтакте», АВВУУ и НКБ ВС.

Также летом 2020 года были набраны первые группы студентов на открытые в 2019 году программы «Методы современной математики» на базе Математического института им. В. А. Стеклова РАН и «Data Science Product Owner» на базе S7 Group.

«Я всегда говорю нашим абитуриентам и студентам: “ФПМИ — это единственное в мире место, где вы одновременно можете получить как широчайший спектр живых прикладных задач от партнеров, так и реально мощное фундаментальное образование в области математики. Такое сочетание дается непросто. Однако, пройдя через

определенные трудности, вы выйдете на уровень тех немногих, кто не только блестяще владеет самыми современными инструментами, но, владея ими, сам становится создателем новых задач и инструментов — творцом повестки будущего. Образно говоря, у вас не будет потолка”. И, говоря это, я имею в виду то уникальное сочетание — “двудольный граф” академических и промышленных структур (кафедр и лабораторий), которые с каждым годом все активнее приходят на площадку ФПМИ, уравновешивая абсолютно принципиальное для Физтеха фундаментальное знание жизненно важными промышленными вызовами», — подчеркивает Андрей Райгородский, директор ФПМИ.



Дополнительное профессиональное образование

ФПМИ успешно ведет курсы ДПО по программированию и искусственному интеллекту, и в 2020 году было запущено пять новых курсов, а два реализуются с 2018–2019 года. Кроме того, в 2020 году продолжились разработка и сопровождение образовательных курсов по анализу данных для Корпоративного университета Сбербанка и был запущен новый образовательный цикл «Стажерские школы» по направлениям Data Analyst, Data Scientist и Data Engineer.



За 2020 год на двух потоках было обучено суммарно 3000 студентов и школьников и выдано 1800 выпускных дипломов, которые давали студентам четвертых курсов льготы при поступлении в магистратуру ФПМИ. Преподаватели DLS участвовали в проектных сменах в «Сириусе», ЛОШ МФТИ и проводили лекции для школьников.

Мероприятия ФПМИ в 2020 году

Были проведены и опубликованы 30 встреч-презентаций базовых кафедр, состоялись более десяти открытых мероприятий лабораторий, среди которых лекции, семинары и воркшопы, прошло 8 вебинаров по тематикам искусственного интеллекта.

Конференция *Probabilistic Combinatorics Online 2020*

В сентябре открытая конференция собрала вместе ведущих экспертов в области вероятностной комбинаторики. Были организованы выступления столь именитых ученых, как Брендан Маккей (Австралийский национальный университет), Ник Вормальд (Университет Монаша), Бенджамин Судаков (Швейцарская высшая техническая



школа Цюриха), Перси Дьяконис (Стэнфордский университет), Йозеф Балог (Иллинойский университет в Урбана-Шампейне), Михаил Кривелевич (Тель-Авивский университет), Давид Гамарник (Массачусетский технологический институт) и другие.

**«Цель — создать
“центр Вселен-
ной” по науке и
образованию в
области матема-
тики, информа-
тики и их при-
ложений».**

Задачи, планы и перспективы на 2021 год

ФПМИ активно движется к цели. Ведутся переговоры с крупными компаниями на предмет открытия кафедры по разработке игр, а также обсуждаются новые совместные проекты с несколькими международными банками. Благодаря активной совместной работе с промышленными партнерами привлекается внушительное финансирование: так, в 2020 году привлекли порядка 550 млн, включая пожертвования в ЦК №6.

Не стоит забывать и текущие проекты. Например, расширение сотрудничества с Huawei. Еще два года назад с крупнейшей телекоммуникационной компанией не было заключено ни одного совместного проекта, а сейчас их больше десяти, обсуждается проект создания кафедры.

Ну и, конечно, развитие онлайн-образования. В ФПМИ уже действует четыре онлайн-магистратуры. В 2021 году планируется расширяться в данном направлении.

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра дискретной математики	МФТИ	325
кафедра корпоративных информационных систем	ООО «1С»	164
кафедра анализа данных	ООО «ЯНДЕКС»	112
кафедра банковских информационных технологий	АО «Сбербанк-Технологии»	102
кафедра интеллектуальных систем	Вычислительный центр имени А.А. Дородницына РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН	102
кафедра проблем передачи информации и анализа данных	Институт проблем передачи информации имени А.А. Харкевича РАН	82
кафедра информатики и вычислительной математики	МФТИ	73
кафедра системного программирования	Институт системного программирования имени В.П. Иванникова РАН	66
кафедра системных исследований	Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН — Институт системного анализа	63
кафедра распознавания изображений и обработки текста	ООО «Аби Продакшн»	39
кафедра теоретической и прикладной информатики	ООО «Виртуоззо рисерч», ООО «Акронис»	38
кафедра компьютерной лингвистики	ООО «Аби Продакшн»	36
кафедра вычислительных технологий и моделирования в геофизике и биоматематике	Институт вычислительной математики имени Г.И. Марчука РАН	35
кафедра когнитивных технологий	ООО «Смарт Энджинс Рус»	34
кафедра математического моделирования и прикладной математики	Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН	34
кафедра математического моделирования и прикладной математики	Институт вычислительной математики имени Г. И. Марчука РАН	34
кафедра математического моделирования сложных систем и оптимизации	Вычислительный центр имени А.А. Дородницына РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН	30
кафедра управляющих и информационных систем	Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем	30
кафедра анализа и прогнозирования национальной экономики	Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН	28
кафедра анализа систем и решений	МФТИ	22
кафедра высшей математики	МФТИ	7
кафедра концептуального анализа и проектирования	Некоммерческое партнерство «Центр инноваций и высоких технологий «Концепт», Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»	7

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра информационных технологий в авиации	ЗАО «Группа компаний С7»	12
кафедра теоретической кибернетики и методов оптимального управления	Институт кибернетики НАН Украины (Киев)	28
кафедра управления технологическими проектами	АО «Российская венчурная компания»	58
кафедра финансовых технологий	АО «Тинькофф Банк»	33
кафедра алгоритмов и технологий программирования	МФТИ	25
кафедра технологий цифровой трансформации	МФТИ	32
кафедра методов современной математики	Математический институт им. В.А. Стеклова РАН	11
кафедра моделирования и технологий разработки нефтяных месторождений	ООО «Инжиниринговый центр МФТИ по трудноизвлекаемым полезным ископаемым»	3
кафедра математических основ управления	МФТИ	4
кафедра прикладных проблем теоретической и математической физики	Институт теоретической и математической физики Российского федерального ядерного центра — Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики	0
кафедра промышленного анализа данных в ритейле (открыта в декабре 2020 г.)	ООО «Корпоративный центр ИКС 5»	0



ФБМФ

Физтех-школа биологической и медицинской физики



В 2020 году Физтех-школа биологической и медицинской физики стала еще более привлекательной для абитуриентов благодаря развитию научного и образовательного направлений. Достижения школы позволили МФТИ укрепить свой результат в международных рейтингах THE и QS.

ФБМФ не осталась в стороне в борьбе с пандемией COVID-19 — исследователи группы компаний «ХимРар», базового предприятия Школы, приняли участие в создании препарата, который уже используется в борьбе с заболеванием, а в лаборатории геномной инженерии МФТИ разрабатывается новая вакцина.



**Денис
КУЗЬМИН**

Кандидат биологических наук

Директор Физтех-школы
биологической и медицинской
физики

Открыты лаборатории трансляционной геномной биоинформатики и молекулярно-биологических и нейробиологических проблем и биоскрининга.

Запущены совместная магистерская программа МФТИ и Napoleon IT «Индустриальная биоинформатика» и магистратура «Цифровые технологии в бизнесе» при сотрудничестве МФТИ, бизнес-школы СКОЛКОВО и МТС.

Школа впервые вошла в рейтинг авторитетного агентства THE по направлению Clinical, pre-clinical& health.

Опубликовано 18 статей в журналах с IF >10, в том числе в Nature и The Lancet.



БАЗОВЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

6



23



НАУЧНЫЕ
ЛАБОРАТОРИИ



Запуск новых олимпиад

В 2020 году ФБМФ запустила олимпиады школьников «Физтех.Био» и «Физтех.Био International» — это собственные олимпиады Физтеха по биологии. Также по инициативе Школы было открыто биологическое направление Столичной олимпиады по биологии. Это олимпиады школьников, направленные на отбор именно тех абитуриентов, которые нужны ФБМФ. Кроме того, что эти новые олимпиады являются фильтром для отбора потенциальных студентов, они также решают задачу повышения качества приема как российских, так и иностранных абитуриентов. Уже в 2021 году ребята смогут поступать на Физтех по этим олимпиадам — олимпиада «Физтех» по биологии находится в списке РСОШ.



Корпус ФИЗТЕХ.БИО — жемчужина кампуса

Образование

2020 год оказался богатым на знаковые события во всех сферах деятельности Школы. Среди важных достижений в образовании можно выделить запуск двух новых магистерских программ. Это совместная магистерская программа МФТИ и Napoleon IT по индустриальной биоин-

форматике и магистратура «Цифровые технологии в бизнесе» при сотрудничестве МФТИ, бизнес-школы СКОЛКОВО и МТС. На программу «Цифровые технологии в бизнесе» был высокий конкурс — подано 1200 заявок на 20 мест.

Также Школа подписала договор о совместной сетевой программе в области молекулярной биологии с Университетом Уэйк-Форест (Wake Forest University), в рамках которой профессора университета будут читать для студентов Школы курсы по оптогенетике — одному из перспективных современных научных направлений.

В образовательных программах ФБМФ стало существенно больше предметов из области цифровых технологий. Обновился список биологических дисциплин на разных направлениях подготовки и поменялся преподавательский состав.

В целом интерес к генетическим технологиям возрастает у абитуриентов как бакалавриата, так и магистратуры, поэтому в прошлом году в Школе был отмечен высокий конкурс при поступлении. В 2020 году в бакалавриат поступили 137 человек, в магистратуру — 119, на программы аспирантуры — 35. Также Школа приняла 44 иностранных студента. Средний балл ЕГЭ абитуриентов бакалавриата, зачисленных на бюджет, составил 98,46.

Наука

Если говорить о развитии науки, в течение года открылись новые лаборатории — это лаборатория трансляционной геномной биоинформатики, заведующий лабораторией — Антон Буздин (индекс Хирша — 30) и лаборатория молекулярно-биологических и нейробиологических проблем и биоскрининга, научный руководитель — Алан Валерьевич Калуев (индекс Хирша — 56), заведующая лабораторией — Елена Петерсен. Также открылась лаборатория анализа данных

и компьютерного зрения в биологии и медицине совместно с компанией Napoleon IT под руководством Ивана Тараскина. В прошлом году начал работу Центр геномных технологий и биоинформатики в составе НИЦ «Курчатовский институт».

В 2020 году вышло много публикаций, среди которых можно отметить работу Максима Никитина, заведующего лабораторией



Центр геномных технологий и биоинформатики в составе НИЦ «Курчатовский институт»

нанобиотехнологий, и коллег в журнале *Nature Biomedical Engineering* — в ней описана новая разработка коллектива, которая позволяет наночастицам циркулировать в кровотоке более длительное время, что открывает новые перспективы для их использования в терапевтических целях. Другое серьезное достижение — это публикации лаборатории анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения, и. о. заведующего лабораторией Станислава Отставнова и коллег, в ведущем научном журнале *The Lancet* — за 2020 год лаборатория приняла участие в публикации шести работ.

Также в этом году благодаря ФБМФ Физтех впервые попал в рейтинг ТНЕ в области медицины и продвинулся в рейтинге QS.

Сумма финансирования всех научно-исследовательских работ ФБМФ увеличилась в полтора раза по сравнению с 2019 годом.

Среди достижений аспирантов Школы: были одобрены семь заявок аспирантов ФБМФ на гранты РФФИ — это аспиранты второго года Лина Алхаддад, Лилия Артемьева, Ирина Булушева, Денис Демин, Афанасий Лунин, Иван Приходько, Александр Резвых. Кроме того, аспирантка ФБМФ Елизавета Мочалова стала одним из десяти победителей конкурса на получение стипендии имени Ж. И. Алфёрова.

ФБМФ и COVID-19

2020 год для всех прочно связан с вирусом COVID-19 и борьбой с инфекцией, которую он вызывает. Базовое предприятие ФБМФ — группа компаний «ХимРар» — приняла участие в разработке, клинических исследованиях и производстве первого российского препарата против новой коронавирусной инфекции «Авифавир». Исследования доказали способность препарата блокировать механизмы размножения коронавируса, облегчать симптомы и сокращать сроки течения заболевания вдвое по сравнению со стандартной терапией. Поставки «Авифавира» уже осуществлены в 15 стран мира. Таким образом, молодые исследователи Школы приняли участие в борьбе с коронавирусной инфекцией на глобальном уровне. Кроме того, сейчас в лаборатории геномной инженерии МФТИ (заведующий лабораторией — Павел Волчков) работают над созданием векторной вакцины на основе аденоассоциированного вируса.

Весной перед Физтехом была поставлена задача перевести курсы в онлайн-формат с минимальными потерями. В Школе много

«Тяжелый год, который вынудил нас избавиться от остатков толерантности к стабильности! Год, который внес столько неопределенности, сколько не вносил ни один предыдущий, для ФБМФ стал лучшим за всю ее историю!»



Денис КУЗЬМИН
Директор ФБМФ

занятий, связанных с проведением экспериментов: практикумы по биохимии и молекулярной биологии, физическим методам исследований, физической химии. Были предложены новые программы и смешанные форматы с работой студентов в лабораториях посменно. За время действия ограничений дирекция Школы проводила прямые линии и отвечала на вопросы студентов об образовательном процессе, зачетной и экзаменационной сессиях, проведении защит научно-исследовательских работ студентов, жизни в кампусе.

Приемная кампания в этом году также проходила полностью в онлайн-формате. Таким образом, за 2020 год всем участникам деятельности Школы удалось получить новые знания и навыки работы в дистанционном формате, все сложности были успешно преодолены. Основываясь на опыте дистанционного режима, преподаватели и дирекция Школы пришли к решению, что большая часть лекций будет оцифрована. Это позволит студентам осваивать материал в индивидуальном комфортном режиме.

ФБМФ в 2021 году

В 2021 году планируется увеличить набор по основным направлениям подготовки, открыть новые лаборатории и продолжить привлекать ведущих ученых и сильных молодых исследователей в Школу. Школа готова сотрудничать с новыми промышленными и академическими партнерами, которые будут потенциальными заказчиками кадров — студентов Физтеха. ФБМФ будет наращивать связи с ведущими мировыми университетами и запускать новые партнерские программы.

В Школе есть лаборатории и центры, которые занимаются прикладными исследованиями, а также налажены контакты и коллаборации с другими институтами и предприятиями. Это позволит ФБМФ внести существенный вклад по направлению наук о живом в рамках новой программы стратегического академического лидерства. Школа планирует поддерживать темп роста «парка» лабораторий и привлечь в 2021 году еще несколько сильных исследовательских групп.

Также Школа ищет новых людей в команду — ученых, студентов, аспирантов и администраторов. Школа может развиваться настолько, насколько она обогащается талантами, людьми с разнообразным опытом, широким кругозором, способностями и желанием к саморазвитию.

Ключевые проекты лабораторий

«Технология повышения эффективности и безопасности действия наноагентов для адресной доставки анти-раковых препаратов» (лаборатория нанобиотехнологий, Максим Никитин).

«Инновационные биомедицинские клеточные продукты для регенеративной медицины и защиты сельскохозяйственных растений на основе человеческих индуцированных плюрипотентных стволовых клеток и природных компонентов жировых клеток личинки мухи *Hermetia illucens*» (лаборатория разработки инновационных лекарственных средств и агробиотехнологий, Сергей Леонов, Елена Марусич).

«Исследование всеобщего охвата услугами здравоохранения в 204 странах и территориях в 1990–2019 годах» (лаборатория анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения, Станислав Отставнов),

«Разработка клеточной системы на основе индуцированных плюрипотентных стволовых клеток для пациент-специфичной проверки лекарственных препаратов на кардиотоксичность» (лаборатория биофизики возбудимых систем, Константин Агладзе).

Проекты в области технологий освоения Арктики (лаборатория специальной медицинской техники, технологий и фармацевтики МФТИ — Валерий Бояринцев и лаборатория специальных клеточных технологий МФТИ — Александр Трофименко):

- «Исследования по созданию инфузионных растворов, средств хранения, транспортировки и применения лекарственных препаратов в жидкой лекарственной форме для использования на догоспитальных этапах в экстремальных условиях»;
- «Исследования по созданию экспериментальных средств для экстремальной медицинской помощи и спасения в арктических условиях»;

- «Разработка технологии создания биомедицинского клеточного продукта для лечения обморожений, ожогов и ранений в условиях Арктики» в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».

Публикации 2020 года в высокоимпактных журналах (IF больше 10)

- 6 статей в *The Lancet* IF=60,392 (лаборатория анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения),
- 1 статья в *Nature* IF=42,778 (лаборатория анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения),
- 3 статьи в *The Lancet gastroenterology & hepatology* IF=14,789 (лаборатория анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения),
- 1 статья в *Nature Medicine* IF=36,130 (лаборатория анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения),
- 1 статья в *The Lancet Global Health* IF=21,597 (лаборатория анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения),
- 1 статья в *Nature Communications* IF=12,121 (лаборатория биоинформатики клеточных технологий),
- 1 статья в *Nature Biomedical Engineering* IF=18,952 (лаборатория нанобиотехнологий),
- 1 статья в *ACS Nano* IF=14,588 (лаборатория нанобиотехнологий),
- 1 статья в *Biosensors and Bioelectronics* (лаборатория нанобиотехнологий, IF 10.257),
- 1 статья в *Genome Research* (кафедра биоинформатики и системной биологии, лаборатория биоинформатики клеточных технологий, IF 11.093),
- 1 статья в *Genome Biology* (кафедра биоинформатики и системной биологии, IF 10.806)

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра биоинформатики и системной биологии	Институт общей генетики имени Н. И. Вавилова РАН	42
кафедра инновационной фармацевтики, медицинской техники и биотехнологии	Центр высоких технологий «ХимРар»	28
кафедра молекулярной и клеточной биологии	Институт молекулярной биологии имени В. А. Энгельгардта РАН	76
кафедра молекулярной и трансляционной медицины	Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины Федерального медико-биологического агентства России	35
кафедра физики живых систем	Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы	28
кафедра физико-химической биологии и биотехнологии	Институт биоорганической химии имени академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН	50
Департамент молекулярной и биологической физики	МФТИ	15
Центр образовательных программ по биоинформатике	МФТИ	89



ИНБИКСТ

Институт нано-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных наук и технологий



В 2020 году ИНБИКСТ продолжил развиваться и привлекать самых мотивированных на развитие науки абитуриентов. НИЦ «Курчатовский институт» — базовая организация — вобрал в себя широкий спектр научных направлений, каждое из которых открыто для студентов: это лаборатории, ориентированные на исследования в областях от ядерной физики до молекулярной биологии и генетики. ИНБИКСТ отличается междисциплинарный подход — студенты изучают физику наносистем, молекулярную электронику, нейрокогнитивные технологии, супрамолекулярную химию и многое другое.



**Тимофей
ГРИГОРЬЕВ**

*кандидат физико-
математических наук*

Директор института нано-, био-,
информационных, когнитивных
и социогуманитарных наук
и технологий

Две новые образовательные программы запущены в сентябре 2020 года.

Дистанционное обучение, сессия и приемная кампания прошли успешно.

Научно-исследовательская работа студентов не пострадала.

В 2021 году ИНБИКСТ готов принимать не только юных талантливых физиков, но также химиков и ИТ-специалистов.



СРЕДНИЙ БАЛЛ
ЕГЭ АБИТУРИЕНТОВ
ПО ОДНОМУ
ПРЕДМЕТУ

93,4



ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ
СОСТАВ

78

Доцентов **39**
Профессоров **28**



СТУДЕНТОВ
И АСПИРАНТОВ

205

Бакалавриат **159**
Магистратура **40**
Аспирантура **6**

БАЗОВЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ

1



34



НАУЧНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ,
В КОТОРЫХ В 2020 ГОДУ
СТУДЕНТЫ ВЫПОЛНЯЛИ
НИР



ПУБЛИКАЦИОННАЯ
АКТИВНОСТЬ

92

Из них **37**
статей Q1



ОБЪЕМ
НИОКР

4,9 млн
руб

Открытие новых программ

В 2020 году усилиями профессорско-преподавательского состава ИНБИКСТ и ведущих научных сотрудников Курчатовского института разрабатывались две новые образовательные программы в рамках направления «Синхротронные и нейтронные методы исследований». Одна из программ ориентирована на уровень бакалавриата и основывается на традиционно сильной в МФТИ физико-математической подготовке студентов на первых годах обучения, а специализированные дисциплины начинаются с третьего курса. Вторая рассчитана на программу магистратуры и позволяет студентам разных вузов с техническим бэкграундом освоить новую для себя область науки. В сентябре 2020 года по обеим программам к обучению приступили первые студенты.



Моделирование структуры белка на специализированном ПО

Важно, что студенты и выпускники новых программ уже востребованы. В марте 2020 года Правительство Российской Федерации утвердило Федеральную научно-техническую программу развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019–2027 годы, предполагающую создание новых установок, исследовательских станций, модернизацию существующей исследовательской

инфраструктуры и масштабные научные исследования. Все это, безусловно, требует большого количества высококвалифицированных научных кадров.

Спецкурсы студентам читают первоклассные ученые — сотрудники Курчатовского комплекса синхротронных и нейтронных исследований. Студенты новых программ смогут заниматься исследованиями в рамках дипломных проектов, участвуя в экспериментах на базе Курчатовского специализированного источника синхротронного излучения «КИСИ-Курчатов». Синхротронные и нейтронные исследования находят свое применение в совершенно разных областях — от прикладного материаловедения до исследований живых систем и даже в области социогуманитарных наук, поэтому задачи для дипломных работ, предлагаемые сотрудниками комплекса, очень разнообразны, и каждый студент сможет найти для себя наиболее интересную тематику.

Пандемия COVID-19

Главным вызовом, как и для многих в 2020 году, для ИНБИКСТ стала пандемия новой коронавирусной инфекции и связанные с ней эпидемиологические ограничения. Преподавателям и студентам весной пришлось резко перестроиться на непривычный дистанционный формат обучения, провести зачетную и экзаменационную сессию, а выпускным курсам — выполнить и защитить дипломные работы. Институт успешно прошел этот этап в атмосфере доброжелательности и взаимопонимания. Коллективы студентов и преподавателей остались такими же сплоченными, научные руководители смогли быстро внести корректировки в планы научно-исследовательской работы студентов, и качество выпускных квалификационных работ не пострадало.

Некоторые наработки, полученные в результате вынужденного перехода в дистанционный

формат, преподаватели планируют сохранить и после возврата учебного процесса в аудитории.

Совершенно новым опытом стало проведение приемной кампании в дистанционном режиме. Конечно, собеседование в Zoom не заменяет живого общения, однако по результатам комиссия по собеседованию сообщила, что в этом году благодаря онлайн-формату удалось пообщаться с большим числом мотивированных абитуриентов, чем ранее.

Достижения студентов

Новые первокурсники радуют кафедры своими успехами. Некоторые ребята в течение нескольких лет целеустремленно и упорно шли к тому, чтобы учиться в МФТИ и работать в Курчатовском институте. Например, Тимур Яхин стал самым молодым студентом ИНБИКСТ за всю историю подразделения. Еще в девять лет он понял, что хочет заниматься научными исследованиями и разработками в Курчатовском институте, а уже в четырнадцать стал студентом Физтеха. Другой первокурсник, Егор Барышников, став в 9-м классе победителем Всероссийской ежегодной конференции «Юные техники и изобретатели», уже тогда получил возможность познакомиться с научной инфраструктурой Курчатовского института, а спустя три года вернулся сюда, чтобы стать полноправным сотрудником центра.

Два аспиранта ИНБИКСТ выиграли в конкурсе «Аспирант» РФФИ. Один из них, Дмитрий Яковлев, за сложный 2020 год опубликовал статью в журнале Communications Materials серии Nature, прошел трехмесячную стажировку в Институте сверхпроводимости в Израиле и получил диплом за лучший доклад на научной конференции.

Нельзя не отметить, что выпускники ИНБИКСТ, которые впоследствии стали аспирантами Курчатовского института, проявили себя в 2020 году —

пятеро получили стипендии Президента и Правительства Российской Федерации.

Планы на 2021 год

Самые серьезные изменения в 2021 году коснутся новой приемной кампании — впервые мы сможем дать желающим поступить к нам ребятам возможность выбрать экзамен, который они будут сдавать, и засчитывать его в качестве вступительного испытания, помимо обязательных математики и русского языка. Абитуриентам на выбор будут доступны дисциплины — физика, химия и информатика и ИКТ. Изменения в правилах приема удалось ввести благодаря новому порядку приема, утвержденному в 2020 году Министерством науки и высшего образования.

Новые возможности по приему как нельзя лучше соответствуют профилю образовательной деятельности ИНБИКСТ. Ранее на этапе общения с абитуриентами, успешно сдавшими ЕГЭ по физике или имеющими высокие результаты по олимпиадам, сотрудники приемной комиссии института и представители кафедр всегда предупреждали, что ребятам нужно быть готовыми к освоению дисциплин, на которые в школе они, возможно, не делали упор. Например, для исследования живых систем — направления, которое становится все более популярным во всем мире, — требуется не только глубокое знание физики и математики, но и хорошее понимание биологических, биохимических, биофизических основ функционирования живого, а также умение использовать навыки программирования и моделирования на вычислительных устройствах, в том числе на суперкомпьютерах. Сейчас институт стремится привлечь разносторонних ребят, достигших успехов не только в физике, но также в химии и программировании. Это должны быть способные, трудолюбивые и заинтересованные в познании мира ребята, готовые решать самые амбициозные научные задачи.

Базовая кафедра	Базовая организация	Студентов 4 курса и старше
кафедра информатики и вычислительных сетей	Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	26
кафедра нано-, био-, информационных и когнитивных технологий	Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	44
кафедра физики и физического материаловедения	Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	3

Технологическое предпринимательство

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».

«С одной стороны, пандемия и карантинные ограничения стали для команды ИТЦ вызовом в части оперативного перехода всех акселерационных и образовательных программ в онлайн-формат, но, с другой стороны, возможностью привлечения в проекты ребят из других регионов РФ»



Максим КУЧЕРЕНКО

Директор Инновационно-технологического центра МФТИ

Инновационно-технологический центр 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.



Преакселерационная программа для проектов начальных стадий «Инженер 4.0». В 2020 году прошло два сезона, первый из которых — при поддержке Фонда целевого капитала 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 про-

Принцип экосистемы техпреда МФТИ — это абсолютная открытость для всех, кто желает и готов развивать стартап-проекты, и онлайн-формат помог росту нашего сообщества и эффективному нетворкингу.

ектных инициатив, в том числе при поддержке Фонда содействия инновациям, благодаря программам «Росмолодежи», грантам Президента РФ и Фонда целевого капитала МФТИ.

Эти три новые программы помогли выстроить единую цепочку проектов, способствующих еще более эффективному развитию экосистемы технологического предпринимательства МФТИ, несмотря на все сложности перехода программ в онлайн-формат, а также привлечь большее количество заинтересованных студентов МФТИ к инновационной деятельности, помогая развивать и коммерциализировать их собственные проекты, начиная с самых ранних стадий.

Благодаря переходу в дистанционный формат организаторы программ смогли использовать различный по формату контент: презентационные материалы, видеолекции, интерактивные тестовые задания и онлайн-курсы. Также это позволило привлечь высокоуровневых трекеров, экспертов и лекторов из других регионов РФ и других стран.

Среди основных планов Инновационно-технологического центра МФТИ можно выделить как качественное улучшение существующих проектов, так и разработку и реализацию новых программ и инициатив, которые помогут студентам и выпускникам МФТИ и не только активнее вовлекаться в среду технологического предпринимательства, более качественно и быстро реализовывать идеи, ускорять рост уже существующих инновационных стартапов.

Например, в 2021 году планируется проведение Всероссийского марафона по технологическому предпринимательству, а также стартап-чемпионата для школьников. Эти программы должны способствовать вовлечению большого количества молодых людей в деятельность по технологическому предпринимательству и коммерциализации технологий, позволяя им попробовать свои силы как в разработке своего собственного стар-



«Физтех-Старт».

Фаундеры — SOTA Health, CEO UMA Style,
CEO АБВ

тап-проекта, так и в решении кейсов уже существующих успешных стартапов, которые прошли акселерационные программы МФТИ.

Также планируется создание студенческого центра промышленного дизайна, инжиниринга и прототипирования на базе кампуса МФТИ в Долгопрудном для стартапов, которым в рамках реализации своих проектов необходимо разработать современные высокотехнологичные hardware продукты и изготавливать их прототипы. Эта инициатива родилась после получения обратной связи от студентов-участников программ по технологическому предпринимательству.

Помимо этого, в 2021 году в ходе осеннего набора акселератора «Физтех.Старт» планируется проведение отдельного трека для стартап-проектов с высокой степенью наукоемкости, в том числе из-за рубежа, а также активный поиск и привлечение к участию проектов выпускников МФТИ.

Кафедра технологического предпринимательства МФТИ

Студенческими стартапами сфера технологического предпринимательства, конечно же, не исчерпывается. Отличный способ приобрести навыки технопредпринимателя – стать одним из ключевых членов команды проекта, направленного на разработку и выведение на рынок нового продукта.

Созданная в 2011 году кафедра технологического предпринимательства развивает образовательную модель, предполагающую глубокое вовлечение в учебный процесс инновационно ориентированных компаний, как правило, среднего или небольшого размера. Компании-партнеры предлагают реальный бизнес-проект, в развитии которого они заинтересованы, а также берут на себя обязательства обеспечить возможность проведения научно-исследовательских и конструкторских работ, которые будут выполняться принятыми в проект студентами. Участвуя в работе в проекте параллельно с обучением в Университете, студенты кафедры получают знания в контексте жизненного цикла реальных систем, процессов и продуктов.

Одна из компаний-партнеров «Оксиал», специализирующаяся на производстве графеновых (одностенных углеродных) нанотрубок и продуктов на их основе, за время сотрудничества с кафедрой выросла от фактически стартапа до компании, имеющей рыночную оценку выше миллиарда долларов США. Семь выпускников кафедры работают на ответственных должностях в этой компании.

Среди других компаний-партнеров: UVL Robotics, IVI, «Крокус-Наноэлектроника», Марпер, НСПК, Инэнержи, Форексис и другие (всего 21 компания), а также Центр фотоники и двумерных материалов МФТИ, лаборатория топливных элементов МФТИ, лаборатория гибридных наноструктурных материалов МИСиС.

Кафедра имеет статус межфакультетской, поэтому студенты разных Физтех-школ имеют возможность приобретать компетенции в сфере технологического предпринимательства. Спектр инновационных проектов чрезвычайно широк: от биотеха до финтеха.

В 2017 году на кафедре стартовала магистерская программа в дистанционном формате (онлайн-магистратура). Это позволило привлечь амбициозных молодых людей, уже имеющих опыт предпринимательской деятельности и стремящихся выйти на новый профессиональный уровень, найти новые перспективные направления. Благодаря возможности обучаться без смены географической локации студентами стали проживающие не только в удаленных городах России, но и за рубежом – в Швейцарии, Франции, Эстонии, Германии, Швеции, на Тайване. Среди студентов и выпускников, помимо россиян, граждане Казахстана, Украины, Болгарии. Средний медианный возраст магистранта онлайн-магистратуры — немного более 30 лет. Обучение в онлайн-магистратуре — внебюджетное.

На настоящий момент 157 человек успешно прошли обучение на кафедре технологического предпринимательства (включая 19 выпускников онлайн-магистратуры).

На текущий момент на магистерских программах кафедры проходит обучение 81 человек.

Кафедра БФК (кафедра инновационной фармацевтики, медицинской техники и биотехнологий)

Кафедра БФК создана в МФТИ в 2011 году на базе биофармацевтического кластера «Северный» для подготовки технологических лидеров в области живых систем. Кафедра работает в сотрудничестве с индустриальными и научными

партнерами, в том числе в области медицины, биотехнологий и инновационной фармацевтики.

Цель кафедры — подготовка отечественных инновационных лидеров из числа ученых, инженеров и технологических предпринимателей. Для достижения этой цели кафедра решает задачи обеспечения студентов знаниями, умениями и навыками для успешной карьеры в разработке и внедрении в практику инновационных технологий, включая управленческие решения.

У студентов кафедры БФК есть возможность попробовать себя как в роли инженера-исследователя, так и организатора в области высоких технологий. Студенты кафедры совмещают работу в реальных научных и индустриальных проектах с предпринимательской деятельностью. Прикладные научные исследования проводятся в лабораториях Геномного центра, Центра науки и технологий искусственного интеллекта МФТИ и в лабораториях индустриальных партнеров (базовых организаций). Предпринимательские проекты создаются и развиваются в стартап-студиях и партнерских корпорациях — бизнес-инкубаторах внутри кафедры — под руководством опытных менторов из бизнеса, медицины и наук о живой природе.

В настоящий момент на кафедре функционирует пять стартап-студий. Их руководителями являются молодые успешные выпускники — основатели собственных стартапов. Все стартап-студии имеют менторов и научных руководителей с успешным опытом в своих направлениях.

В стартап-студиях выполняют проекты не только студенты бакалавриата, магистратуры и аспирантуры МФТИ, но и студенты Сеченовского университета, Сколтеха, НИУ ВШЭ. На настоящий момент более 100 человек успешно прошли обучение на кафедре БФК как в области инновационной фармацевтики, медицинской техники и биотехнологий, так и других высокотехнологичных областях.

В 2020–2021 учебном году на кафедре были разработаны и утверждены требования и рекомендации по подготовке дипломной работы в сфере технологий живых систем в формате «стартап как диплом». В 2021 году на кафедре планируется открытие дополнительной программы магистратуры «Цифровая трансформация в управлении здравоохранением».



Физтех вне учебы

$$A \cdot B = C$$

$$E = C \cdot H F =$$

$$5x + 6 =$$

$$Ax^2 + B$$

$$x -$$

$$x = b = \sqrt{b}$$

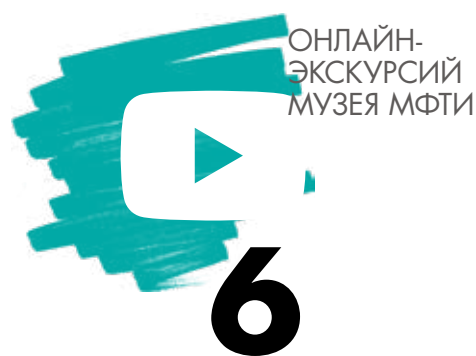
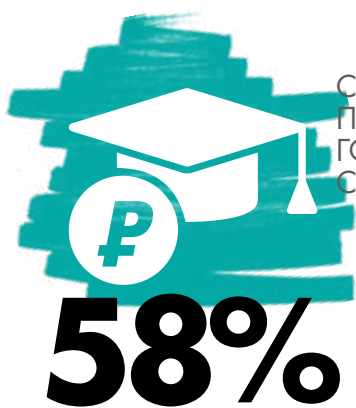
$$4AC$$

$$= 2A$$

$$H F$$

$$\circ$$

Физтех вне учебы



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.



Антинаучная конференция МФТИ

Стипендиальное обеспечение

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 конкурсов 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.

Жизнь в общежитиях

С середины марта 2020 года обучение на Физтехе перешло в дистанционный формат в связи с введением ограничительных мер против распространения COVID-19. Постепенно вводились ограничения на проведение мероприятий и проход в общежития, закрывались учебные корпуса и лаборатории. Некоторые студенты уехали из кампуса домой, однако были и те, кто остался в общежитиях до конца сессии.

В оперативном режиме была развернута горячая линия для обучающихся и их родителей, сотрудников, по телефону горячей линии

можно было узнать порядок действий при подозрении на симптомы коронавирусной инфекции, получить консультацию по учебным и внеучебным процессам, претерпевшим существенные изменения в связи с пандемией.

В первом подъезде общежития №10 находятся комнаты для изоляции студентов и аспирантов с подозрением на наличие коронавирусной инфекции или иностранцев, которые вернулись из-за границы. Чтобы обучающиеся не покидали свои комнаты и не контактировали с работниками Физтеха, медицинскому центру помогают волонтеры. Они приносят еду, заказы из магазинов или личные вещи и оставляют их у дверей комнат проживающих. В коллектив помощников входят как русскоязычные, так и иностранные студенты МФТИ. Волонтеры поддерживают активную связь со студентами в социальных сетях и помогают решить их проблемы. Студенты, вернувшиеся в МФТИ из-за рубежа, должны проходить двухнедельный карантин в специальных помещениях, сделанных по типу обсерватора. Студентов с подтвержденным диагнозом COVID-19 госпитализировали.

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

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.

Социальное и психологическое сопровождение студентов

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 студентов — 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 слу-



День знаний при поддержке Службы поддержки студенческих инициатив

чай необходимости неотложной психологической помощи.

Служба поддержки студенческих инициатив

До введения ограничительных мер в 2020 году был проведен традиционный Фестиваль искусств на Физтехе. После введения ограничительных мер по проведению мероприятий с личным присутствием Концертный зал МФТИ был переоборудован под студию для проведения онлайн-мероприятий. В результате на выстроенной инфраструктуре сотрудники СПСИ совместно с коллегами из пресс-службы провели такие мероприятия, как Выпускной магистров, День знаний и «Звезда Физтеха», в рамках которых получены навыки по созданию качественного медиаконтента.

Конкурс студенческих инициатив

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.

Музей истории МФТИ

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



Церемония вручения почётных знаков «Звезда Физтеха»

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.

Строительство в кампусе

«Я выражаю огромную благодарность нашему коллективу. Учиться — хорошо, творить и продвигать науку — тоже хорошо, но если не будет тепла, света, воды, то работать будет сложно. У института 142 здания, 95 га земли и 260 тыс. м² площадей — это, можно сказать, поселок городского типа. Его обслуживанием, содержанием занимается коллектив, находящийся здесь, на шестом этаже аудиторного корпуса — профессиональные специалисты помогают вам учиться и вершить науку. Воплощайте ваши достижения и делайте жизнь людей интересной и комфортной!»



Александр ЛАНЧАКОВ

Проректор по капитальному строительству МФТИ

2020 году было закончено развитие площадки в 3,8 га на Лихачевском проезде — там будет организован кластер для студентов, где ребята смогут проживать и учиться. Подготовлен проект учебно-лабораторного корпуса площадью 20 тыс. м² — это пятиэтажное здание с учебными и лекционными аудиториями, зонами коворкинга и подземной парковкой.

Получено финансирование на строительство нового, 14-го общежития. На данный момент уже возводится третий этаж, а к маю планируется поставить весь каркас и приступить ко внутренним работам.

Весной в связи со сложной эпидемиологической обстановкой стройка была остановлена почти на три с половиной месяца. В тот период были приостановлены многие производства, транспортные компании не занимались перевозками, а перемещение между регионами было затруднено. По этим причинам материалы невозможно было доставить в предусмотренные сроки, и число рабочих сократилось, так как многие не смогли приехать для выполнения работ. Поэтому, например, завершение работ в 13-м общежитии перенесено на конец мая 2021 года, а окончательный ввод здания в эксплуатацию — на сентябрь.

У Физтеха очень высокие показатели по выполнению госзаданий: МФТИ выполняет свои обязательства своевременно и показывает достаточно хорошие результаты. В этом году по завершении работ по фасадам Физтех сделал дополнительную заявку на замену лифтов в общежитии в Зюзино. В ноябре средства были получены, а к 1 января 2021 года новые лифты уже были установлены.

Службы капитального строительства института работают по предотвращению аварийных ситуаций. 17 января, когда ночью температура опускалась до 26 градусов ниже нуля, за первым и вторым общежитиями произошла авария на теплотрассе. Шесть общежитий МФТИ и школа остались без отопления. Инженерные службы института круглые сутки работали, помогая ликвидировать эту аварию, и справились со своей задачей отлично.

Среди планов на 2021 год — сделать экспертизу для учебно-лабораторного корпуса. Другая цель — получить в собственность института участок земли, который ранее принадлежал станции скорой помощи Долгопрудного.

Планируется провести капитальный ремонт в профилактории МФТИ: сделать новую систему вентиляции, водоснабжения, отопления, в каждой комнате организовать отдельный санузел и отдельную душевую. Отдельная задача — получить финансирование на капитальный ремонт концертного зала.

Сообщество физтехов



32 победителя премии Phystech-Alpha получили ноутбуки, купленные на деньги, пожертвованные выпускниками в Физтех-Союз и фонд Friends of Phystech.

270 менти получили поддержку 170 менторов в Клубе менторов Физтех-Союза.

185 дарителей ФЦК сделали пожертвования в ФЦК на общую сумму 17 млн рублей.

41 проект ФЦК поддержал из дохода Целевого капитала №1.

VII Конференция выпускников была впервые проведена в онлайн-формате.

Физтех-Союз

В 2020 году Физтех-Союз продолжил работать и помогать выпускникам и студентам реализовывать их проекты на благо МФТИ. Например, во второй раз подряд успешно прошла премия для первокурсников Phystech-Alpha. Лауреаты Phystech-Alpha получают в подарок ноутбуки, купленные на деньги, пожертвованные выпускниками в Физтех-Союз и фонд Friends of Phystech. Кроме того, выпускники сами выбирают победителей и оценивают эссе первокурсников «Мой путь на Физтех» в качестве жюри.

В 2020 году было вручено 32 ноутбука из 64 заявок от нуждающихся первокурсников. Премии поддержали своими пожертвованиями более 100 человек, и Физтех-Союз планирует в дальнейшем развивать эту благотворительную традицию.

Продолжил свое развитие Клуб менторов Физтех-Союза. В 2020 году состоялся уже шестой набор менти. 270 человек могли получить поддержку 170 менторов по одному из трех направлений: предпринимательство, карьера и наука. Большая часть встреч прошла онлайн, что оказалось даже удобнее при работе клуба. Помимо индивидуальных встреч, в 2020 году Физтех-Союз провел ряд обучающих мероприятий для развития soft skills участников клуба и разместил видеозаписи тренингов на своем сайте. Менторы выступали на тему карьерного роста и саморазвития, делились правилами создания резюме и даже учили бороться с прокрастинацией. Эти мероприятия стали возможны благодаря использованию дистанционных технологий: всего за год состоялось 10 вебинаров, в среднем на каждом из которых присутствовало 30 участников. В будущем планируется развивать этот формат, приглашая в качестве спикеров студентов, сотрудников и друзей Физтеха.

Совместная карта Физтех-Союза и Тинькофф продолжила набирать свою популярность. На конец 2020 года было выпущено примерно 1100 карт, и благодаря кешбэку 1%, который отправляется в Фонд целевого капитала МФТИ, за все время было собрано более 1,7 млн рублей. Оформить карту может любой физтех или друг МФТИ через заявку на сайте spasibophystech.ru. Оформ-



Карта участника Физтех-Союза. 1% кешбэка по карте идет в ФЦК МФТИ — это и есть членский взнос участника, который он может регулировать самостоятельно, просто используя карту

«Основная разница между онлайн-мероприятиями 2020 года и офлайн-встречами предыдущих лет — в отсутствии энергетики. Спикерам было сложнее выступать, чувствовать аудиторию, подпитывать ее своей харизмой, особенно когда камеры участников выключены. Поэтому все с нетерпением ждут возвращения к очным встречам. Но в целом год не оказал существенного влияния на нашу деятельность — мероприятия оставались популярны».



Алексей ШТЕРН

Исполнительный директор
Физтех-Союза

ление карты автоматически присваивает держателю статус участника сообщества Физтех-Союза, что дает инвайт в чат, дополнительные скидки и предложения по программе лояльности, а также приглашения на закрытые встречи физтехов и полезный нетворкинг. Кроме того, в 2020 году были введены новые способы присоединиться к Физтех-Союзу — через разовые пожертвования размером в 1500 рублей в год или безвозмездно — для лидеров проектов на благо МФТИ, преподавателей или лауреатов значимых премий.

Физтех-Союз продолжил оказывать финансовую, юридическую, административную и информационную поддержку студентам и сотрудникам МФТИ. Любой физтех может стать участником сообщества Физтех-Союза и рассчитывать на помощь в организации своего события, если оно совпадает с миссией Союза — содействовать развитию МФТИ и развивать связи между выпускниками и студентами. В 2020 году в число таких проектов вошли спортивные (Матч века 40+, Регата выпускников), образовательные (стройотряды, лекции), студенческие (Эфир века, Дни физика) проекты по нетворкингу (Энотека IQ, Совет директоров-физтехов) и другие. Среди них и проекты, связанные с наукой, — в частности, ежегодная международная конференция «Engineering and Telecommunications», проводимая вместе с ФРКТ.

Чтобы поддерживать эмоциональный контакт с выпускниками, Физтех-Союз придумал и провел несколько развлекательных тестов. Включение вовлекающей диджитал-активности показало отличные результаты, привлекло выпускников, живущих в разных странах,





В марте Физтех-Союз успел провести офлайн-встречу в формате Phystech.Talks. Гостем вечера стал выпускник МФТИ, а ныне совладелец Hoff Михаил Кучмент, который поделился со студентами секретами мотивации и байками о Физтехе, каким он был 20 лет назад

а также помогло физтехам почувствовать единство, ведь многие вопросы в тестах были понятны только тем, кто знаком с культурой МФТИ.

Основной сложностью 2020 года стало отсутствие офлайн-мероприятий. Это позволило лучше освоить дистанционные форматы, в том числе индивидуальные занятия в Zoom. Однако были и технические проблемы: на открытых мероприятиях Физтех-Союз столкнулся с Zoom-терроризмом, когда участники вебинаров пытались их сорвать. Тем не менее проводимые онлайн-встречи всегда вызвали интерес, и они будут проводиться в 2021 году как дополнение к офлайн-встречам. Такой формат позволяет привлекать к взаимодействию участников из других точек России и мира. В целом за 2020 год выпускники Физтеха, живущие за рубежом, стали более активно жертвовать средства, а также интересоваться возможностями создать сообщество амбассадоров МФТИ, что также стоит в планах Союза.

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.

На 2021 год запланировано проведение ряда мероприятий, в которых Физтех-Союз выступает соорганизатором. Это Всероссийская контрольная «Выходи решать», Финал чемпионата мира по программированию ICPC в Москве, Дни Физика и FestTech, а также 75-летний юбилей МФТИ. Кроме того, Союз продолжит развивать собственные инициативы — премию Phystech-Alpha, Клуб менторов Физтех-Союза, карту участников от Тинькофф, а вместе с Фондом целевого капитала МФТИ, Службой поддержки студенческих инициатив и кафедрой БФК — студию социального предпринимательства, где студенты со своими общественно значимыми проектами смогут получить помощь в виде обучения и менторской поддержки, а также гранты на реализацию задуманного. Другие будущие проекты зависят от идей членов Физтех-Союза — он продолжает оставаться открытым к новым проектам и привлечению новых участников.

Фонд целевого капитала

В 2020 году основная деятельность Фонда целевого капитала была сфокусирована на привлечении массовых доноров, так как из-за сложной экономической ситуации в условиях пандемии крупных пожертвований было немного. За 2020 год 185 человек сделали пожертвование в ФЦК на общую сумму 17 млн рублей. Таким образом, на конец 2020 года общий размер фонда по всем капиталам составил 541 млн рублей, сформировано 8 целевых капиталов.



Дмитрий Быкадоров

Заместитель председателя правления
ФЦК МФТИ

Два целевых капитала, №8 и №9, стартовали в 2020 году. Капитал №9 является молодым во всех смыслах — молодые выпускники стали инициаторами и организаторами, привлекая таких же молодых дарителей. Он направлен на удовлетворение базовых потребностей студентов МФТИ — для того, чтобы подработки и бытовые проблемы не отвлекали их от учебы и творчества.

В стадии формирования находится Целевой капитал №8, идейными вдохновителями которого стали Валерий Киселёв и Артём Воронов. Он направлен на развитие академической и научной карьеры в Физтех-школе им. Ландау.

Среди проектов 2020 года можно выделить программы ФПМИ: гранты на оплату контрактного обучения талантливых абитуриентов, а также стипендиальную программу «Наставник будущих физтехов». Так, благодаря первой программе 44 абитуриента получили гранты на оплату обучения, причем 10 из этих грантов оплачиваются из инвестиционного дохода Целевого капитала №6 для развития математики и информатики. Кроме того, стипендиальная программа направлена на дальнейшее развитие работы со школьниками и взаимодействия с регионами. В рамках этой программы финансовую поддержку получают ребята, которые ведут дополнительные занятия, участвуют в развитии математических центров, организации олимпиад и кружков, что зачастую занимает много времени и не позволяет получить другие стипендии.

Кроме того, у ФЦК есть пул проектов, которые регулярно поддерживаются фондом. Обязательным условием является поиск дополнительного финансирования этими проектами, поэтому они активно развиваются. Среди таких проектов, например, поддержка



Практика студентов МФТИ «Плавучий университет ИО РАН», поддержанная ФЦК

учебной практики и участия в экспедициях студентов, изучающих океанологию; поддержка традиции подготовки вопросов по выбору для экзамена по общей физике. Кафедра общей физики устраивает конкурс вопросов по выбору, победители которого получают денежное поощрение, а авторы лучших установок отправляются на международную конференцию International Conference of Physics Students при поддержке ФЦК. Важным является и поощрение студентов-старшекурсников, которые выступают в роли научных менторов для студентов младших курсов и помогают в работе над научными проектами в течение семестра. Это позволяет студентам младших курсов поработать с разными лабораториями и более осознанно сделать выбор базовой кафедры.

Основными сложностями 2020 года стали меньший размер пожертвований, а также отмена многих проектов, которые были запланированы офлайн. Кроме этого, пришлось перенести на 2021 год традиционные мероприятия для дарителей ФЦК — «Think&Drink» и «Обед с ректором».

В планах на 2021 год — проведение очных мероприятий для дарителей ФЦК при благоприятной эпидемиологической ситуации. Также 2021 год является особенно важным из-за 75-летия МФТИ, поэтому одна из целей — собрать как минимум 75 млн рублей. При этом фандрайзинговые кампании будут более целевыми, направленными на выпускников конкретных Школ, так как физтехи отличаются своей выраженной идентичностью. Кроме того, ФЦК ставит своей задачей привлечение амбассадоров, в том числе среди выпускников, чьи проекты были поддержаны Фондом во время учебы. Это позволит расширить круг дарителей. Важным остается не только объем пожертвований, но и число дарителей.

Кроме того, в 2021 году планируется презентовать доску почета дарителей в Лабораторном корпусе в Долгопрудном. Для более системной поддержки ряда начинаний в планах стоит объединение функционала со Службой поддержки студенческих инициатив. Для популяризации работы ФЦК и принципов эндаумента в 2021 году будет представлена настольная игра «Endowment», включающая образовательный элемент. Она будет также презентована в регионах России благодаря выигранному гранту Фонда Владимира Потанина, и игроки смогут разобраться в принципах работы ФЦК. Кроме того, ФЦК ожидает, что в 2021 году будут сформированы новые целевые капиталы.

Работа с выпускниками

В 2020 году работа с выпускниками Физтеха была главным образом сфокусирована на организации различных мероприятий. Так, совместно с пресс-службой МФТИ были организованы онлайн-лекции известных выпускников Физтеха: экономиста Сергея Гуриева, вирусолога Михаила Щелканова, президента федерации спортивного бриджа РФ Максима Поташёва, генетика Алексея Абызова и других.

Активно продолжалось сотрудничество с ГК «Норильский Никель» в рамках программы индустриального партнерства. Совместно был реализован проект по установке системы скоростной спутниковой интернет-связи в полярных широтах на 6 контейнеровозов флота «Норильского Никеля». Система спутниковой связи от МФТИ обеспечила устойчивую коммуникацию во время прохождения кораблей по северному морскому пути.

При содействии отдела по работе с выпускниками началось сотрудничество лабораторий МФТИ и Физтех-школ с компанией «Ростсельмаш», крупнейшим производителем сельскохозяйственной техники в России. Область взаимодействия чрезвычайно широка – от установки систем автономного пилотирования на комбайны до определения урожайности участков поля и отслеживания состояния водителя комбайна.

В 2020 году также был реализован совместный проект ГК «Техполимер» и лабораторий ФЭФМ по анализу состава дорожного покрытия. Подписан договор о сотрудничестве в экологической области, в частности по разработке технологии выделения полезных компонентов из сточных вод.

Что касается международных проектов, 2020 год заложил основу сотрудничества лабораторий МФТИ, в частности лаборатории прикладной инфракрасной спектроскопии МФТИ, с поставщиком оборудования в страны Восточной Африки в рамках национальных программ мониторинга национальных парков Кении и Танзании. Проведено несколько онлайн-переговоров по этому вопросу.

Кроме того, 17 июля был проведен выпускной в формате онлайн, на который были приглашены известные выпускники МФТИ. В трансляции очно приняли участие Игорь Рыбаков, Владимир Трещиков и Максим Поташёв, которые поздравили выпускников 2020



Андрей Бушуев
Руководитель отдела по работе с выпускниками

года. По видеосвязи из Парижа также выступил Сергей Гуриев.

Ключевым событием явилась VII Конференция выпускников МФТИ, проводимая ежегодно в последнюю субботу ноября. В этом году она впервые состоялась в дистанционном формате с прямой трансляцией на каналы YouTube и VK. Мероприятие просмотрели более 2800 выпускников и друзей Физтеха. Пленарное заседание было проведено в формате онлайн-дискуссии, на которой выступили ректор МФТИ Николай Кудрявцев, директор Института системного программирования РАН Арутюн Аветисян, совладелец компании «Ростсельмаш» Константин Бабкин, генеральный директор компании Т8 Владимир Трещиков и президент компании «Учи.Ру» Иван Коломоец. Дистанционно в дискуссии принял участие лауреат Нобелевской премии по физике 2010 года Константин Новосёлов.



VII Конференция выпускников МФТИ в 2020 году прошла в онлайн-формате

Проведены онлайн-секции «Образование» и «Индустриальное партнерство», где заслушаны доклады о цифровизации образования, новых проектах МФТИ в экологической области и работе на Крайнем Севере. Также прошла игра «Что? Где? Когда?» (ЧГК) в формате онлайн, которую провел Максим Поташёв. В ней приняло участие 36 команд (210 человек). В заключение конференции состоялся конкурс «Звезды Физтеха». По его итогам почетные «Звезды Физтеха» были вручены заслуженным преподавателям и активным студентам МФТИ.

В 2021 году отдел по работе с выпускниками планирует подготовить и провести серию мероприятий в рамках празднования 75-летия МФТИ. Кроме того, продолжится развитие международного взаимодействия с выпускниками — запланировано шесть «реюнионов» за рубежом. В различных форматах также планируется проведение встреч выпускников по годам выпуска. Для расширения спектра мероприятий и проектов с участием выпускников Физтеха будет продолжаться проработка базы выпускников и сбор актуальных контактов, также будут выдаваться пропуска выпускников. Отдел по работе с выпускниками продолжит организовывать лекции и мастер-классы с приглашением экспертов из числа выпускников для выступления перед студентами и заинтересованными лицами, а также экскурсии для выпускников по кампусу и лабораториям МФТИ. В 2021 году отдел также продолжит взаимодействие с выпускниками, желающими поддержать МФТИ в научной и учебной деятельности.