

## **Кандидаты на должность заведующего кафедрой теоретической физики МФТИ**

1. **Ахмедова Эмиль Тофик оглы**, 1972 года рождения, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории физики высоких энергий, профессор кафедры теоретической физики МФТИ. Рекомендован кафедрой теоретической физики.

### **ПЛАН развития кафедры теоретической физики МФТИ**

Фундаментальная наука является локомотивом образования и технического прогресса. При взаимодействии с активно работающими учеными и инженерами студенты рано вовлекаются в работу по передовым направлениям науки и техники. При этом научные центры и КБ получают приток молодой и активной силы.

Система Физтеха всегда отличалась тем, что студенты с самых ранних курсов, наряду с получением фундаментального университетского образования, приступали к работе по научным и инженерно-техническим направлениям. Предлагается привести эту систему в соответствие с современными реалиями и тенденциями в стране и мире.

**Основными проблемами** на этом пути, решение которых желательно искать, являются следующие:

- российская фундаментальная наука в меньшей степени вовлечена в мировую научную систему, чем в других развитых странах. При этом, безусловно, фундаментальная наука и передовые технологии являются продуктом коллективного творчества, а потому вовлеченность в мировой научный процесс является крайне важной;

- также в сравнении с международными центрами за границей, в России у малых научных групп в меньшей степени имеется возможность планирования развития на продолжительные сроки. На мой взгляд, который основан на обсуждении с коллегами из России, работающими за границей, это одна из основных причин, которые останавливают обратный приток кадров из-за границы.

**Для решения** этих проблем предлагается совместно с руководством МФТИ и физтех-школ

- использовать современный способ формирования научного центра мирового класса – привлечение нескольких активных молодых (подающих надежду, но еще не титулованных) ученых и формирования для них условий для созидания и PR в информационном пространстве.

- сформировать прозрачную иерархию роста в научно-техническом сообществе.

Ниже перечислены конкретные действия, которые предлагается сделать на этом пути.

**Научная работа.** Для привлечения ученых, имеющих международное признание, к руководству студентами и к работе в МФТИ предлагается реализовать следующие возможные направления развития:

1. Создание полных ставок на кафедрах с меньшей нагрузкой на аудиторную работу. Преподавательские часы, необходимые для полной педагогической нагрузки, можно частично компенсировать научным руководством и академической активностью, а заработную плату – грантами от программ МФТИ и от научных фондов;
2. Формирование мини-лабораторий при кафедре за счет программ МФТИ и научных фондов. Это может быть промежуточным уровнем перед созданием полноценной лаборатории. Для поддержки подобных проектов возможно следует обратиться к международной практике их финансирования за счет эндаумента.
3. Приглашение отечественных и иностранных ученых для проведения семинаров и чтения относительно коротких интенсивов лекций. Эти курсы можно организовать в рамках факультативов. Для поддержки подобных проектов тоже возможно следует обратиться к международной практике их финансирования за счет эндаумента.

Предлагается проработать возможность создания фондов, которые могли бы гарантировать стабильные финансирование и условия работы хотя бы на относительно длительные сроки – от пяти лет. Стоит рассмотреть возможность применения стандартной международной практики: в случае получения гранта, увеличивать его за счет фондов МФТИ.

**«Утечка мозгов».** Для создания условий возврата научных кадров из-за границы и сокращения оттока молодых ученых предлагается совместно с руководством МФТИ и Школ проработать следующие возможности:

1. Формирование совместных аспирантских программ с иностранными вузами;
2. Привлечение молодых активных ученых к работе на кафедре (и вообще в МФТИ). Такому ученому полезно иметь собственные фонды на привлечение студентов и аспирантов, на командировки и приглашения научных визитеров. Это может быть промежуточным уровнем перед созданием мини-лаборатории.

**Повышение качества образования.** Отдельным важным пунктом является следующий. Объективные показатели указывают на то, что большая часть студентов в нынешних условиях не видит свое будущее в науке и технике, а рассматривают престижный ВУЗ лишь как необходимую ступень в карьерном росте в иных направлениях самореализации. Поэтому для повышения качества

образования необходимо выделить из общей среды небольшую часть студентов, которые нацелены на активную научную работу в лидирующих российских исследовательских институтах, ведущих как фундаментальные, так и прикладные исследования, и обучать их отдельно от основной массы студентов. Для реализации такой программы предлагается совместно с руководством Школ проработать следующие возможности:

1. Создание двухуровневой системы образования. А именно, базовый уровень – по нынешним стандартным программам МФТИ; повышенный уровень – параллельное с базовым уровнем, чтение курсов, проведение семинаров и лабораторных работ повышенной сложности. Зачисление на повышенный уровень по результатам сдачи сессии и выполнения курсовых работ. Возможность отчисления на базовый уровень при падении успеваемости. Значительно более строгая оценка работы на повышенном уровне. Значительно более высокая стипендия (и, возможно, лучшие условия в общежитии) на повышенном уровне. Совместная с другими кафедрами детальная разработка сбалансированных программ повышенного уровня.
2. Стимулирование проведения педагогической практики для студентов старших курсов и аспирантов. Для участия в подобной практике предлагается привлекать студентов с публикациями и/или патентами. Подобная практика может заключаться в формировании программы научных наставников, в помощи в проведении семинаров и проверки контрольных работ.

В первый год работы в должности заведующего кафедрой теоретической физики МФТИ предполагаю сосредоточиться на последнем пункте – на повышении качества образования и на формировании совместных аспирантских программ с иностранными вузами.

2. **Тернов Алексей Игоревич**, 1962 года рождения, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры теоретической физики МФТИ. Рекомендован кафедрой теоретической физики.

## ПЛАН

### деятельности и развития кафедры теоретической физики

Основная задача кафедры теоретической физики МФТИ состоит в обеспечении фундаментального физического образования всех студентов всех физтех-школ Института. Фундаментальное образование по теоретической физике – неотъемлемая часть университетского образования, а кафедра теоретической физики – неотъемлемая составная часть «системы Физтеха».

Именно обучение всех студентов Института (подавляющее большинство которых составляют физики-экспериментаторы, инженеры-физики, а также студенты, специализирующиеся в области прикладной математики) требует четкого определения задач, которые должна решать общеинститутская кафедра, завершающая фундаментальное физическое образование.

Наиболее важная задача, которая стоит перед кафедрой теоретической физики, – последовательно изложить студентам методы теоретической физики, показать, как эти методы применяются для решения различных задач физики. Без знания методов теоретической физики невозможно стать грамотным физиком-экспериментатором, понимать, что полученные численные результаты не противоречат фундаментальным физическим принципам, трудно быстро ориентироваться в выборе решений различных прикладных задач.

Не менее важно донести до студентов богатство идей, которые содержатся в разных разделах теоретической физики и которые могут применяться не только в физике, но и в различных смежных науках, изучаемых студентами на Физтехе. Вооруженные знанием идей и методов теоретической физики, наши выпускники смогут наиболее эффективно ставить и решать научные задачи, создавать и развивать высокие технологии, отвечая на самые серьезные вызовы не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня.

Система преподавания теоретической физики в МФТИ состоит из двух ступеней. Предметы первой ступени изучаются студентами в бакалавриате. В течение 4-х семестров студенты изучают необходимый минимум, который состоит из трех курсов: «Теория поля», «Квантовая механика» и «Статистическая физика» (студенты ФОПФ изучают также курс «Физическая кинетика»). Студенты первого года магистратуры изучают по выбору

те разделы теоретической физики, которые не вошли в необходимый минимум бакалавриата, и это – вторая ступень изучения теоретической физики. Благодаря такой структуре преподавания удастся представить практически полный курс теоретической физики, не перегружая студентов.

Для контроля и оценки полученных знаний используется балльно-рейтинговая система, учитывающая регулярное тестирование студентов в форме блиц-опросов, требующих письменных ответов, обязательные потоковые контрольные работы и сдачи домашних заданий. Для каждой Физтех-школы (а иногда и для отдельных направлений подготовки) организованы свои лекционные потоки, что позволяет лучше учитывать их специфику.

### **Учебно-методическая работа**

- **Дальнейшее совершенствование методики преподавания курсов.** Проведение учебных занятий должно соответствовать самым высоким стандартам. Необходимо широкое обсуждение содержания читаемых курсов, для этой цели необходимо возобновить деятельность методического семинара кафедры, работа которого была приостановлена в связи с пандемией Covid-19. Лекторы должны в обязательном порядке руководить преподавателями, ведущими семинарские занятия и быть постоянно в курсе ситуации, складывающейся на лекционном потоке. Необходимо также учитывать и «обратную связь», т.е. мнение студентов о качестве преподавания на различных потоках.
- **Обеспеченность процесса преподавания доступными учебными пособиями.** В последнее время сотрудниками кафедры были изданы современные учебные пособия, полностью соответствующие курсам лекций по квантовой механике, статистической физике, физической кинетике. Однако эти учебные пособия издаются очень маленькими тиражами (100—150 экземпляров) и, как правило, не продаются в магазинах или в Интернете. Исключением является Сборник задач по теоретической физике для студентов всех курсов бакалавриата. Задачник снабжен решениями и методическими указаниями, он был издан в 2013 году тиражом 2000 экземпляров и немедленно оказался востребован не только в МФТИ, но и в других Университетах страны, где изучается теоретическая физика. (Большими тиражами были также изданы учебные пособия В.В. Киселева по квантовой механике и Э.Т. Ахмедова по теории поля.) Ввиду сложившегося сегодня сильнейшего дефицита на качественные учебники и учебные пособия данное направление деятельности необходимо считать одним из наиболее

приоритетных, а преподавателей, издающих учебники высокого уровня, необходимо поддерживать, в том числе, и материально.

Кафедра ставит общую задачу издать полный курс теоретической физики МФТИ, который был бы тиражирован для всех регионов нашей страны. При этом мы предполагаем издавать не единый курс для всех лекционных потоков, а предложить студентам альтернативные варианты.

- **Новые образовательные технологии.** Необходимо развивать дистанционные и онлайн формы обучения, естественно, оставляя приоритет за очным форматом. Начать эту деятельность можно с перевода на «цифровой» формат курсов, читаемых в магистратуре. На кафедре имеется необходимое оборудование для видеосъемки лекций, и такая работа может быть начата в ближайшее время.

Другим направлением является включение в домашние задания задач, требующих компьютерных расчетов. Соответствующие задачи могут быть оформлены, как альтернативные или как задачи повышенной сложности.

- **Оптимизация существующих курсов и продвижение новых курсов.** Необходимо вести работу по дальнейшему улучшению существующих курсов. Поскольку для всех Физтех-школ организованы свои лекционные потоки, оказывается возможным провести весьма тонкую настройку курсов, учитывая интересы конкретных Физтех-школ. В частности, такая работа запланирована с Физтех-школой ФПМИ. Важную роль здесь играет внедрение нового курса, посвященного квантовой информации и квантовым вычислениям. Данный курс будет интегрирован в общий курс теоретической физики, который будет нацелен в том числе и на студентов, обучающихся по направлению ПМИ.

Будет продолжена работа по внедрению новых альтернативных курсов для студентов магистратуры, а также курсов по выбору для студентов бакалавриата. Утратившие актуальность или популярность существующие курсы будут заменяться на новые, наиболее востребованные современные курсы. В качестве примера такого курса можно упомянуть новый курс Л.Е. Федичкина «Квантовые вычисления».

### **Научная работа**

Сотрудники кафедры ведут активную научную работу, область научных интересов наших сотрудников охватывает практически все разделы физики. Поэтому на кафедре, где 3/4 преподавателей являются совместителями, не может существовать какое-то основное направление научных исследований. Тем не менее, сотрудники, имеющие основное место работы в разных

институтах, часто ведут исследования в смежных областях. Кафедра представляет собой удобную площадку для создания научных групп сотрудников (совместителей и штатных), работающих в различных институтах, но занимающихся научными исследованиями в близких областях. Поддержка и стимулирование деятельности таких научных групп способствует повышению публикационной активности. Ряд сотрудников кафедры руководят различными грантами, в частности, Э.Т. Мусаев (грант РФФИ), А.А. Зябловский (грант РФФИ, в составе молодежной научной группы). К исполнению грантов привлекаются как штатные преподаватели, так и совместители. Проф. О.И. Толстихин руководит научной лабораторией, входящей в состав кафедры. В работе лаборатории принимают участие сотрудники кафедры и студенты. Сотрудники кафедры С.Н. Филиппов и Э.Т. Ахмедов руководят научными лабораториями, которые также созданы на основе действующих научных групп, и получили поддержку по программе 5top100. Эти лаборатории успешно работают и развиваются.

- Необходимо и дальше развивать, и совершенствовать деятельность лабораторий, привлекать к их работе еще больше сотрудников (как штатных, так и совместителей), а также студентов и аспирантов. Привлечение аспирантов и студентов к выполнению научной работы на кафедре будет, в свою очередь, способствовать дальнейшему привлечению молодежи к преподавательской работе.
- Научные группы кафедры должны активно участвовать в конкурсах РФФИ, РФФИ, программе 5top100, а также в других грантах и конкурсах,
- Необходимо возобновить деятельность научного семинара кафедры, работа которого была приостановлена в связи с пандемией Covid-19. Наличие постоянно работающего научного семинара чрезвычайно важно для поддержки и развития научного сотрудничества на кафедре. Для активизации деятельности семинара будем широко применять имеющиеся возможности проведения семинаров в частично удаленном формате.
- Развивать международное сотрудничество, используя имеющиеся связи с зарубежными университетами.

### **Кадровые вопросы**

Пополнение (или обновление) преподавательского состава кафедры теоретической физики происходит в соответствии со сложившимися традициями, которые позволяют поддерживать высокий уровень квалификации преподавателей.

- 1) Молодежное пополнение формируется из выпускников аспирантуры кафедры или аспирантов базовых кафедр, научные руководители которых преподают на кафедре теоретической физики.
- 2) Осуществляется также прием на работу научных сотрудников, имеющих ученую степень и работающих в одном из институтов РАН или в ведущих институтах, проводящих физические исследования (РНЦ «Курчатовский институт», ИТЭФ и др.), при наличии рекомендации одного из преподавателей, имеющего достаточно большой (более 5 лет) стаж работы на кафедре.
- 3) К преподаванию также привлекаются аспиранты второго или третьего годов обучения, имеющие склонность к педагогической деятельности.

Для сохранения высокого уровня квалификации преподавателей также необходимо:

- Проводить собеседования и пробные занятия для кандидатов в преподаватели;
- Назначать новым преподавателям кураторов. Куратором может быть научный руководитель выпускника аспирантуры, преподаватель, давший рекомендацию, или лектор соответствующего потока. Это будет способствовать передаче методики преподавания, сохранению сложившихся традиций.
- Публиковать методические указания по работе именно для новых преподавателей.