



Фундаментальные основы новой энергетики

Зимняя школа ОИВТ РАН – 2026

Руководитель – К.Г. Косс

Стажировка **14 студентов**
1-2 курсов МФТИ

Зимние каникулы
26 – 30 января 2026 года

ОИВТ РАН, г. Москва



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Команда проекта

Высококласные **учёные**
эксперты в научных направлениях ОИВТ РАН
опытные **научные руководители**
выпускники МФТИ и МЭИ

- д.ф.-м.н., акад. РАН, проф. **Петров Олег Фёдорович** – директор ОИВТ РАН, зав. кафедрой физики высоких плотностей энергии МФТИ
- д.ф.-м.н. **Васильев Михаил Михайлович** –
 - зам. директора ОИВТ РАН, зав. отделом пылевой плазмы
- д.ф.-м.н. **Левашов Павел Ремирович** – зам. директора ОИВТ РАН, зав. теоретическим отделом им. Л.М. Бибермана
- к.т.н. **Беляев Иван Александрович** – зам. директора ОИВТ РАН, лаб. инженерной теплофизики и возобновляемой энергетики
- к.ф.-м.н. **Моралёв Иван Александрович** – зав. лаб. плазменной аэродинамики и стимулированного горения
- к.т.н. **Власкин Михаил Сергеевич** – зав. лаб. энергоаккумулирующих веществ
- к.ф.-м.н. **Фролов Александр Михайлович** – с.н.с. лаб. экстремальных энергетических воздействий
- к.ф.-м.н. **Косс Ксения Георгиевна** – с.н.с. лаб. диагностики пылевой плазмы, зам. зав. кафедрой физики высоких плотностей энергии МФТИ



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Краткое описание проекта

Студенты МФТИ 1-2 курсов **получат опыт научной работы** в реально действующих лабораториях одного из **ведущих научно-образовательных центров России**.

Присоединяясь к текущим экспериментам или выполняя поставленные им несложные задачи, они на практике познакомятся с основными научными направлениями **ОИВТ РАН – базовой организации трёх кафедр МФТИ** (физики высоких плотностей энергии, физики высокотемпературных процессов, вычислительной физики конденсированного состояния и живых систем).



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Подробное описание проекта

Каждый участник Зимней школы будет проводить рабочий день в одной из лабораторий ОИВТ РАН, где под руководством нашего сотрудника будет **выполнять поставленную ему научную задачу**. Перечень лабораторий, их направлений работы и предлагаемых задач – на следующих слайдах. Также студентам будут прочитаны пять обзорных лекций о направлениях работы лабораторий, в которых они будут проходить стажировку.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МОТИ





Отдел пылевой плазмы

д.ф.-м.н., акад. РАН, проф. Петров О.Ф.,
д.ф.-м.н. Васильев М.М., к.ф.-м.н. Косс К.Г.

В последние годы значительное внимание уделяется **активному броуновскому движению**. В отличие от пассивных броуновских частиц, которые находятся в тепловом равновесии с окружающей средой, активные броуновские частицы способны **преобразовывать энергию окружающей среды в кинетическую энергию собственного движения**, в результате чего они оказываются вдали от равновесия. В зависимости от размера такие частицы называют **нано- или микромоторы**. В лабораториях отдела изучается **поведение роя микромоторов и их динамика в различных средах**: в вязкой жидкости, в газоразрядной плазме, в криогенном коллоиде (сверхтекучем гелии). Одним из фундаментальных свойств таких систем является их способность к самоорганизации и эволюции (усложнению).

В газоразрядной плазме механизм движения таких микромоторов обусловлен фотофорезом - поглощением лазерного излучения металлическими включениями на поверхности микрочастицы, что создает радиометрическую силу, которая, в свою очередь, приводит микрочастицу в движение. Имея возможность прецизионно изменять интенсивность лазерного излучения, возможно контролировать динамику таких броуновских микромоторов и их эволюцию. Во время прохождения стажировки **студенты примут участие в экспериментальной работе по формированию роя активных микромоторов и управления ими, проведут диагностику их структурных и динамических характеристик**.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Лаборатория инженерной теплофизики и возобновляемой энергетики

к.т.н. Беляев И.А.

В качестве **теплоносителя** в ряде проектов термоядерных установок и гибридных реакторов (термоядерного источника нейтронов) рассматривается **расплав лития** либо эвтектика свинец-литий, которые являются как теплоносителем, так и средой наработки трития.

Жидкие металлы и расплавы солей – электропроводные среды. В случае термоядерных устройств с магнитным и магнитно-инерциальным удержанием плазмы работа этих сред будет происходить при наличии сильных магнитных полей, что требует изучения **теплогидравлики** в конфигурациях, максимально приближенных по своей геометрии к реальным устройствам.

В ОИВТ РАН ведутся исследования путем изучения характеристик базовых геометрий – **вынужденного течения** в прямоугольных и круглых трубах струйных течений, **обтекания препятствий**, течений в комбинированных канальных системах и **свободной конвекции** в условиях совместного влияния как сильных магнитных полей, так и больших тепловых потоков. В распоряжении нашей исследовательской группы находятся магниты, способные создавать стационарные магнитные поля величиной до 2.7 Тл.

Во время прохождения стажировки по данному направлению **студенты ознакомятся с приборами и инструментами для создания и измерения стационарных и импульсных магнитных полей величиной от 50нТ до 2 Тл.** Получат практические навыки как измерений, так и работы с магнитными или экранирующими системами.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Лаборатория плазменной аэродинамики и стимулированного горения

к.ф.-м.н. Моралёв И.А.

Управление процессами течения воздуха и реагирующих сред в двигательных установках **летательных аппаратов** имеет первостепенное значение в авиации. Классические способы управления не годятся, когда речь идет об управлении очень мелкомасштабными или высокочастотными процессами, например, турбулентными вихрями в пограничном слое на крыле самолета или когерентными структурами в струе двигателя. В этом случае для воздействия на течение могут использоваться **плазменные актуаторы** – газоразрядные устройства, в которых воздействие на поток оказывается в результате тепловыделения или действия объемных сил электрической природы непосредственно на среду, что обеспечивает отсутствие инерции и высокое быстродействие таких устройств. **Помимо потенциальных приложений, плазменные актуаторы находят свое применение в фундаментальных исследованиях турбулентных течений.**



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Лаборатория энергоаккумулирующих веществ

к.т.н. Власкин М.С.

За последние несколько веков концентрация **парниковых газов** в атмосфере Земли значительно увеличилась. Многообещающий **метод их утилизации - это культивирование микроводорослей** в газовой среде CO_2 или дымовых газов. Ресурсы ископаемого топлива не бесконечны, поэтому необходимо развивать альтернативные методы получения энергии. Одним из них является получение **биотоплива из микроводорослей**. Лаборатория энергоаккумулирующих веществ ОИВТ РАН занимается, среди прочего, решением двух вышеперечисленных актуальных задач.

Студенты примут участие в **экспериментах по выращиванию микроводорослей**, освоят основные **методы контроля состояния культур и скорости роста биомассы**. Смогут протестировать **свои идеи по оптимизации фотобиореакторов**, построить **математические модели**, описывающие процесс роста микроводорослей. Протестируют качество полученной биомассы микроводорослей. Примут участие в **экспериментах по синтезу искусственной нефти** из биомассы микроводорослей.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МОТИ





Лаборатория экстремальных энергетических воздействий

к.ф.-м.н. Фролов А.М.

Лаборатория экстремальных энергетических воздействий ОИВТ РАН проводит передовые **исследования теплофизических свойств сверхтугоплавких материалов** – карбидов, нитридов и т.д. Эти материалы являются перспективными для применения в экстремальных условиях, например, в **элементах термоядерных реакторов**, обращенных к плазме.

Участникам проекта предлагается **провести эксперимент по измерению параметров фазовых переходов в карбидах переходных металлов** - веществах с одними из самых высоких температур плавления. Для начала студенты **познакомятся с основным методом измерения высоких температур – пирометрией**, а также **методами лазерного нагрева вещества и оптической диагностики состояния поверхности**. Далее будет сконструирован **экспериментальный стенд**, на котором будут измерены температуры начала плавления и кристаллизации карбида.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Теоретический отдел им. Л.М. Бибермана

д.ф.-м.н. Левашов П.Р.

Свойства веществ играют огромную роль в научно-технологическом развитии цивилизации и необходимы во всех областях человеческой деятельности: от строительства до сложнейших научных установок. До начала XXI века практически все свойства конденсированных веществ получали в **экспериментах, часто весьма сложных и дорогостоящих**. Сегодня многие свойства, такие как модуль Юнга, коэффициент Пуассона, теплоемкость, теплопроводность, вязкость, коэффициент отражения можно рассчитывать путем **квантового моделирования на суперкомпьютерах**. Теоретический отдел ОИВТ РАН является одним из **лидеров в России по разработке новых методов квантового моделирования**, а также по расчетам различных свойств веществ на суперкомпьютерах, в том числе с использованием видеоускорителей и нейронных сетей.

Во время прохождения практики студенты получают представление о **методах моделирования, научатся запускать задачи на суперкомпьютерах и выполняют расчеты уравнения состояния простых систем**.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Обзорные лекции в рамках Зимней школы

Дата	Лектор	Тема лекции
Понедельник, 26.01.2026	Петров Олег Фёдорович	Новая энергетика в ОИВТ РАН
Вторник, 27.01.2026	Беляев Иван Александрович	Жидкометаллический теплообмен
Среда, 28.01.2026	Власкин Михаил Сергеевич	Новые энергоносители для устойчивого развития: предпосылки и перспективы применения
Четверг, 29.01.2026	Фролов Александр Михайлович	Сверхтугоплавкие материалы при экстремально высоких температурах
Пятница, 30.01.2026	Левашов Павел Ремирович	Квантовая механика и "простые" вопросы о свойствах веществ



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МОТИ





Актуальность

Для студентов МФТИ (в частности, физтех-школы ЛФИ) **выбор базовой кафедры** – ответственная задача, которую они должны завершить уже к **концу третьего семестра**. В этом им помогает курс “Горизонты физики”, знакомящий их с базовыми кафедрами физтех-школы. Но в рамках этого курса **(1 пара в неделю и более 30 базовых кафедр)** студенту зачастую **сложно понять, есть ли у него тяга к задачам, которые решаются на кафедре**. Особенно если эти задачи реализуются на крупных экспериментальных установках, расположенных за пределами МФТИ.

Мы предлагаем студентам-младшекурсникам

- использовать зимние каникулы для **интенсивного погружения** в исследовательскую работу
- получить **комплексное впечатление о научной деятельности**
- увидеть **возможности дальнейшего профессионального развития** в науке
- получить **наглядное представление о научных задачах**, решаемых в ОИВТ РАН (базовой организации трёх кафедр МФТИ)
- познакомиться с **культурой лабораторного эксперимента**.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Бенефициары проекта

Студенты

- **получат навыки** реальной научной работы
- **научатся оформлять** научные отчёты
- познакомятся с **работой высокорейтингового научного института**
- более **осознанно** подойдут к выбору базовой кафедры и **темы дипломной работы**

МФТИ

- Зимняя школа расширяет и дополняет **процесс обучения** на базовой кафедре
- студенты выбирают **темы НИР** более **осознанно** → меньше переводов с кафедры на кафедру,
- **выше увлечённость** студентов научной работой → меньше отчислений ПСЖ и по неуспеваемости

Базовые кафедры ОИВТ РАН

Привлечём студентов, которые **действительно интересуются** задачами ОИВТ РАН, а не выбирают кафедру вслед за другом или по остаточному принципу



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Планируемый результат проекта

Желаемым результатом для ОИВТ РАН (и кафедр МФТИ, базирующихся в нём) будет **увеличение притока заинтересованных в наших задачах студентов**, у которых будет больше информации для выбора научного руководителя и темы диплома.

Мы надеемся, что ребята, прошедшие у нас Зимнюю школу, **почувствуют вкус к научной работе**, который поможет им найти своё место в нашем или в другом российском научном учреждении.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





План реализации проекта

№ п/п	Этап	Краткое описание этапа	Сроки выполнения
1	Набор участников Зимней школы	Реклама Зимней школы (соцсети и др. медиа МФТИ), набор группы до 14 человек	Ноябрь-декабрь 2025
2	Подготовительный этап	Коммуникация с участниками по электронной почте, выбор лаборатории для стажировки, информирование о графике работы Зимней школы	12-23 января 2026
3	Обучение и практика	9.20 – отправление микроавтобуса ОИВТ РАН из студгородка МФТИ 10.00 – 11.30 – обзорные лекции от лабораторий-участников стажировки (см. список ниже) 11.30 – 16.00 – работа в лабораториях с перерывом на обед 16.00 – отъезд в студгородок МФТИ	26-30 января 2026
4	Отчёт	Сбор отчётов студентов о проделанной работе. Подготовка отчёта для ФЦК МФТИ	2-16 февраля 2026



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Бюджет проекта

Общий бюджет проекта (сумма, запрашиваемая от ФЦК МФТИ) – 200 тыс. рублей

Почему проект не может быть полностью профинансирован из бюджета МФТИ или иных источников?

Как бюджет МФТИ, так и бюджет ОИВТ РАН **не предусматривает прямое выделение средств на проведение студенческих практик.** Для проведения полноценной стажировки требуются финансовые активы.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Долгосрочное развитие проекта

Планируется повторение стажировки на следующий учебный год, привлечение молодых сотрудников (а также старшекурсников и аспирантов МФТИ, работающих в ОИВТ РАН) к работе со студентами.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Подразделение МФТИ, через которое будет проходить финансирование проекта

Финансирование через кафедру физики высоких плотностей энергии, **физтех-школа ЛФИ**

- Какие договорённости есть с руководителем подразделения?

Поддержка от руководства физтех-школы ЛФИ МФТИ.

Достигнута устная договорённость с директором.

- Укажите, кто будет заниматься документооборотом для оплаты счетов через МФТИ:

Косс Ксения Георгиевна

- ФИО и контакты руководителя проекта/подразделения, который будет подписывать ФЛС:

Рогачёв Андрей Вячеславович Rogachev.AV@phystech.edu

- ФИО и контакты ответственного исполнителя

Косс Ксения Георгиевна, Xeniya.Koss@gmail.com, +79036821433



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ





Популяризация деятельности ФЦК МФТИ в ходе проекта

Роль ФЦК МФТИ будет постоянно подчёркиваться при проведении мероприятия:

- в **информационных письмах** студентам,
- при проведении **обзорных лекций**,
- в публикациях нашего **телеграм-канала** о Зимней школе.
- По договорённости с Отделом аналитики и коммуникаций ЛФИ планируется **отчётная публикация о Зимней школе в медиа ЛФИ**, где также будет упомянута роль ФЦК.
- На **сувенирной продукции**, которую планируется подготовить для студентов, лекторов и руководителей Зимней школы, будет размещён логотип ФЦК МФТИ.



ФОНД
ЦЕЛЕВОГО
КАПИТАЛА
МФТИ

