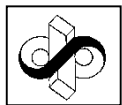




ФОНД  
ЦЕЛЕВОГО  
КАПИТАЛА  
МФТИ

**Фонд целевого капитала МФТИ**



**Институт Физики Твёрдого Тела РАН**

# **Современная физика твёрдого тела: от электрона к прибору**

Руководитель А.Ф. Шевчун

Летняя стажировка 12 студентов 1-3 курсов МФТИ

с 1 по 5 июля 2024 года

г. Черноголовка

## Современная физика твердого тела: от электрона к прибору

---

### *Краткое описание проекта:*

Студенты МФТИ 1-3 курсов получили представление о современной научной работе непосредственно в лабораториях ИФТТ РАН. Они сами выполняли несложные задачи, получили опыт работы в области экспериментальной физики и познакомилась на практике с основными научными направлениями базовой кафедры ФТТ.

### *Актуальность:*

К началу 4 курса студенты МФТИ должны выбрать научного руководителя, который будет обучать их профессии. Но к этому времени у них нет представления ни о научно-исследовательской работе как таковой, а собственное представление о десятках кафедр и лабораторий складывается, в лучшем случае, на основе впечатлений от презентаций и коротких экскурсий. Все это серьезно затрудняет выбор студентом собственного будущего научного пути. Мы предлагаем студентам способ получить непосредственный опыт работы физика-экспериментатора в области конденсированного состояния на базовой кафедре ФТТ в Черноголовке с тем, чтобы сделать максимально осознанным выбор тематики НИР на старших курсах.

## Сотрудники ИФТТ РАН, принимавшие участие в стажировке

<b>д.ф.-м.н. Левченко Александр Алексеевич</b>	Директор ИФТТ РАН, ФОПФ 1979
<b>к.ф.-м.н. Батов Игорь Евгеньевич</b>	с.н.с., ФОПФ 1982
<b>к.ф.-м.н. Черненко Александр Васильевич</b>	с.н.с., ФОПФ 1994
<b>к.ф.-м.н. Храпай Вадим Сергеевич</b>	зав. лабораторией, ФОПФ 2000
<b>к.ф.-м.н. Шевчун Артем Федорович</b>	с.н.с., ФОПФ 2002
<b>д.ф.-м.н. Ваньков Александр Борисович</b>	в.н.с., ФОПФ 2006
<b>д.ф.-м.н. Муравьев Вячеслав Михайлович</b>	в.н.с., ФОПФ 2007
<b>к.ф.-м.н. Андреев Иван Владимирович</b>	с.н.с., ФОПФ 2010
<b>к.ф.-м.н. Щепетильников Антон Вячеславович</b>	с.н.с., ФОПФ 2012
<b>к.ф.-м.н. Агарков Дмитрий Александрович</b>	зав. лабораторией, ФОПФ 2013
<b>к.ф.-м.н. Тихонов Евгений Сергеевич</b>	с.н.с., ФОПФ 2013

## Студенты МФТИ, принимавшие участие в стажировке

---

<b>ФИО</b>	<b>Физтех-школа курс</b>	
Алехин Андрей Владимирович	ЛФИ	2
Алябушев Павел Андреевич	ФЭФМ	2
Буторин Глеб Михайлович	ЛФИ	1
Васильев Сергей	ФЭФМ	3
Кирпичев Денис Михайлович	ФЭФМ	3
Колинько Кира Сергеевна	ФЭФМ	2
Михальченко Дмитрий Владимирович	ЛФИ	1
Насыбуллин Тимур Альбертович	ФЭФМ	2
Попов Роман Владимирович	ЛФИ	1
Потапова Ирина Сергеевна	ФЭФМ	2
Прохорова Эльвира Сергеевна	ФЭФМ	2
Шевелина Полина Юрьевна	ФЭФМ	2

## Цитаты участников проекта

---

Замечательная “система Физтеха” содержит в себе в том числе две существенно различные ступени – интенсивное обучение общим для разных студентов курсам с жесткой системой оценивания во время сессии и индивидуальный подход от научного руководителя во время НИР. То есть выбор научного руководителя является критически важным шагом для студента, но в силу отсутствия опыта зачастую это студенты не осознают. Также, в силу отсутствия опыта, в дальнейшем студенты не могут адекватно оценить степень вовлеченности научного руководителя в их НИР.

Мы предоставили студентам возможность поработать в ИФГТ, чтобы оценить научную работу внутри наших исследовательских групп. Было бы здорово, чтобы студенты могли проходить такие стажировки и на других кафедрах, минимизировав фактор случайности в выборе кафедры и научного руководителя.

А участвовавшие студенты МФТИ в очередной раз порадовали – неординарные, талантливые, работоспособные!

Руководитель проекта А.Ф. Шевчун

## Цитаты участников проекта

---

Большое спасибо ИФТТ за возможность познакомиться как с интересными и заинтересованными сотрудниками института, так и с мотивированными студентами из другой ФШ (ЛФИ) и ВШЭ. Благодаря этой стажировке у меня сложилось первое представление о специфике обучения на базовых кафедрах и появилась подробная информация, над чем работают различные лаборатории ИФТТ.

Отдельное спасибо моим наставникам: Катрич Денису Сергеевичу и Кораблевой Галине Максимовне за их знания и профессионализм, за невероятно интересную неделю работы и их способность объяснить непонятные моменты с помощью простых аналогий.

Алябушев Павел Андреевич, 2 курс ФЭФМ

У меня остались только положительные эмоции от стажировки в ИФТТ. На протяжении недели я работала в лаборатории под руководством Батова И.Е., который всегда был готов помочь, поделиться необходимыми учебными материалами и опытом. Благодаря этому я узнала много нового, поработала с научным оборудованием, поучаствовала в исследовании электронных транспортных характеристик субмикронных планарных структур.

Также были организованы лекции от различных лабораторий института, это позволило глубже познакомиться с тематикой их работы.

Это был очень полезный и интересный опыт. Подводя итоги, я хочу поблагодарить ИФТТ и особенно Батова И.Е. за предоставленную возможность!

Прохорова Эльвира Сергеевна, 2 курс ФЭФМ

Проведение стажировки в ИФТТ помогло мне, и я думаю, и другим студентам, подробнее познакомиться с процессом работы на кафедре, а также с работниками из разных подразделений, которых можно выбрать в качестве научного руководителя. Проведение утренних лекций также было не только познавательно, но и помогло определиться с интересующим направлением на кафедре.

Васильев Сергей, 3 курс ФЭФМ

## Цитаты участников проекта

---

Я проходила стажировку в Лаборатории Водородной Энергетики под руководством под руководством Ерилина Ивана Сергеевича. Этот опыт был для меня полезным и интересным. ИФТТ РАН является базовой кафедрой моего факультета, поэтому важно было заранее познакомиться с этим местом, чтобы сделать правильный выбор в следующем году. Здесь я получила большое количество знаний в области ТОТЭ, так как в этой лаборатории сейчас реализуется большое количество проектов. Было приятно работать в таком дружном коллективе.

Шевелина Полина Юрьевна, 2 курс ФЭФМ

Я в первый раз в жизни получала опыт стажировки, но рада что этот первый опыт пришёлся именно на лабораторию неравновесных электронных процессов в Черноголовке. Больше всего мне понравилось общение с людьми - средний возраст научных сотрудников 30 лет, но даже с теми сотрудниками, кто старше тебя в два раза, общение очень приятно и доступно, в лаборатории почти все друг к другу на "ты". Освоиться в лаборатории нам помогали Софья и Алина (очень классные девушки!), а руководил Антон, но и остальные сотрудники всячески поддерживали нас и отвечали на интересующие вопросы. Также понравилось, что лаборатория постоянно растёт в оборудовании и оно является довольно современным и удобным в использовании.

Если говорить об организационных моментах стажировки, то с питанием проблем не возникло - еда, как в столовой, но питание трижды в день, точно наешься. Жили мы в общежитии, нам попалась комната с недавним ремонтом (правда полы старые) и без живности - для стажировки на неделю приемлемые условия, особенно если каждый вечер после работы идёшь знакомиться с ребятами и гулять по городу/купаться в южном пруду."

Потапова Ирина Сергеевна, 2 курс ФЭФМ

Стажировка понравилась, познакомился с людьми, узнал как и чем живет лаборатория. Было немного непонятно иногда, возможно, из-за того, что не было цельной задачи (которая не случилась ввиду отсутствия гелия, как я понял).

Попов Роман Владимирович, 1 курс ЛФИ

## План реализации проекта, его этапы и их сроки

№ п/п	Этап	Краткое описание этапа	Сроки выполнения
1.	Набор студентов- участников стажировки	Реклама стажировки, набор группы из ~10 студентов 1-3 курсов.	июнь 2024
2.	Подготовительный этап	Приезд студентов в Черноголовку, поселение, прохождение техники безопасности	1 июля 2024
3.	Выбор задачи	Обзорная лекция про ИФТТ и краткое представление каждой проектной задачи. Выбор студентами решаемой задачи в ходе стажировки.	1 июля 2024
4.	Обучение и решение задачи	с 10.00 лекция от каждой лаборатории, далее – практическая работа в лаборатории	2 июля 2024 – 5 июля 2024
5.	Отчет	Отчет от студентов о проделанной работе	Июль-август 2024

№ п/п	Лектор	Тема лекции	Дата
1.	Шевчун А.Ф.	Институт Физики Твердого Тела – направления исследований и лаборатории	1 июля 2024
2.	Агарков Д.А.	Исследования и разработки твердооксидных топливных элементов и энергоустановок на их основе в ИФТТ РАН	2 июля 2024
3.	Батов И.Е.	Сверхпроводимость	3 июля 2024
4.	Тихонов Е.С.	Физика сильно коррелированных систем и шумовая спектроскопия	4 июля 2024
5.	Андреев И.В.	Двумерная плазмоника и терагерцовая фотоника	5 июля 2024



# Практические задачи, решаемые участниками стажировки

## Тема

Студент

Руководитель

### **Твердооксидные топливные элементы - генераторы электроэнергии с рекордной эффективностью**

Алябушев Павел Андреевич

Агарков Д.А.

Шевелина Полина Юрьевна

Агарков Д.А.

### **Неравновесные явления в сверхпроводящих планарных субмикронных структурах**

Прохорова Эльвира Сергеевна

Батов И.Е.

### **Термометрия в криогенных условиях**

Васильев Сергей

Храпай В.С.

Михальченко Дмитрий Владимирович

Храпай В.С.

### **Рамановская микроспектроскопия и SERS**

Алехин Андрей Владимирович

Ваньков А.Б.

Колинько Кира Сергеевна

Ваньков А.Б.

### **Субтерагерцовая спектроскопия метаматериалов**

Буторин Глеб Михайлович

Муравьев В.М.

### **Ван-дер-ваальсовы гетероструктуры**

Кирпичев Денис Михайлович

Черненко А.В.

### **Низкотемпературная микроволновая спектроскопия структур для субтерагерцовой фотоники**

Насыбуллин Тимур Альбертович

Андреев И.В.

### **Микроволновая спектроскопия при сверхнизких температурах**

Попов Роман Владимирович

Щепетильников А.В.

Потапова Ирина Сергеевна

Щепетильников А.В.

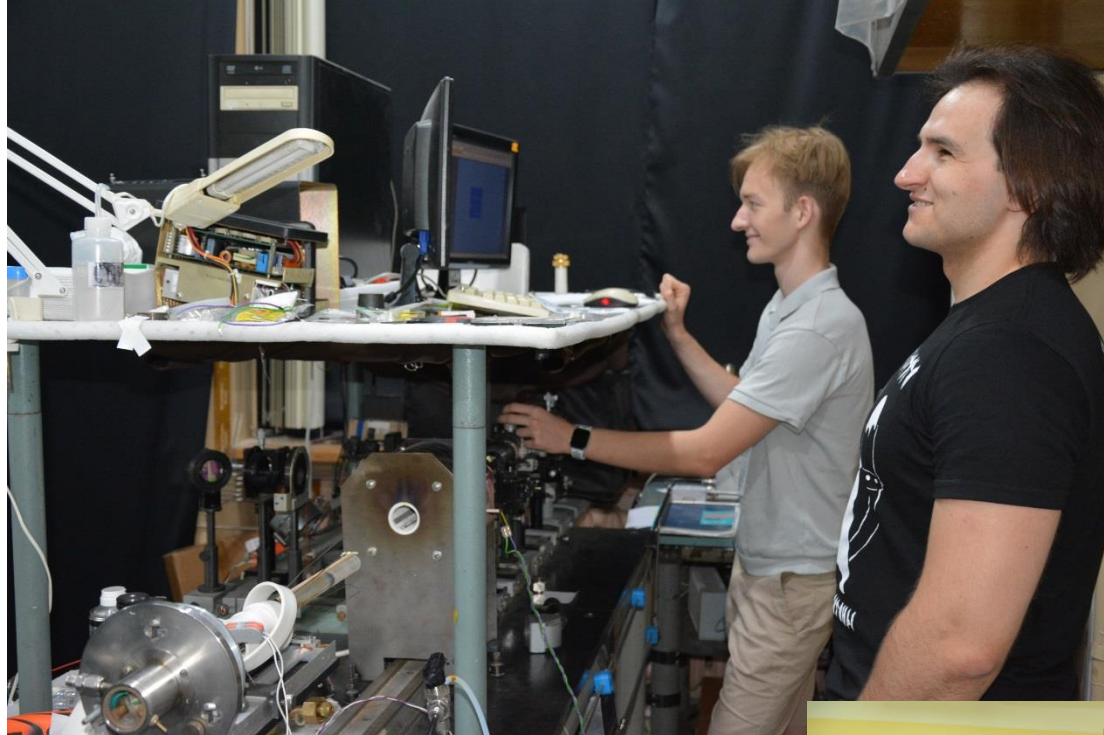
1 июля 2024 года приезд участников стажировки в Черноголовку. После автобуса, перед поселением.





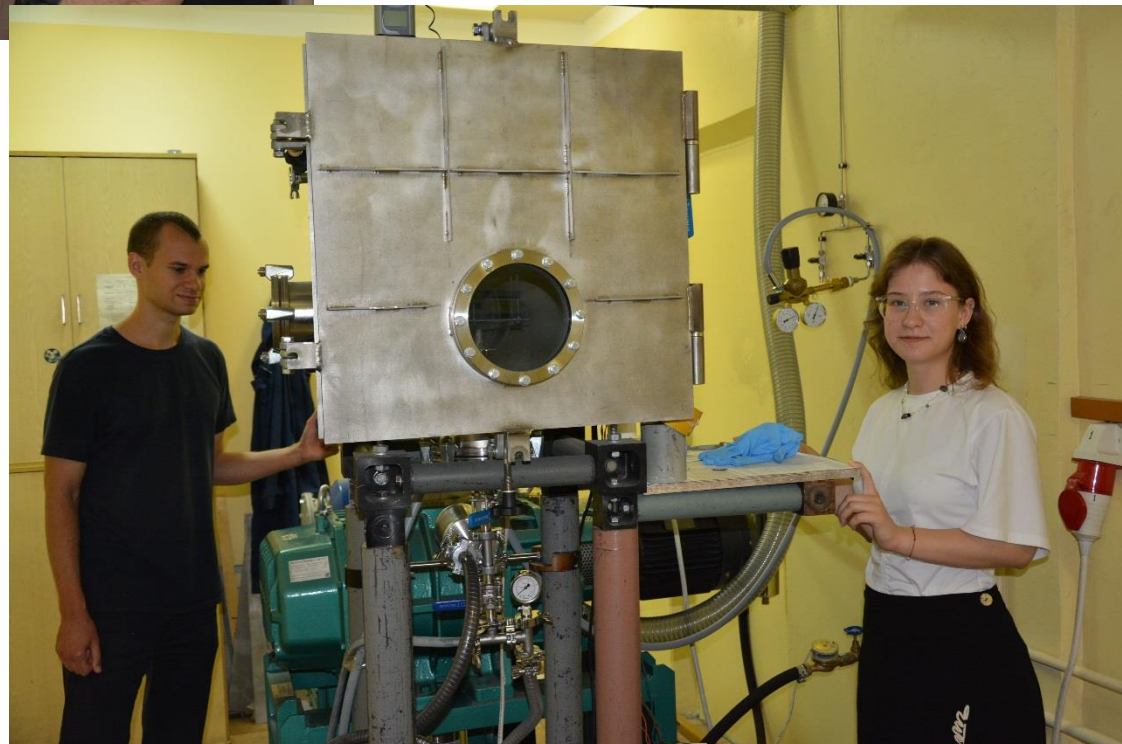
# На лекциях. Лектора Шевчун А.Ф., Батов И.Е., Агарков Д.А..





Практикум  
Студент-участник стажировки  
Алябушев П.А. у установки.

Практикум  
Студентка-участница  
стажировки Шевелина П.Ю. у  
установки.

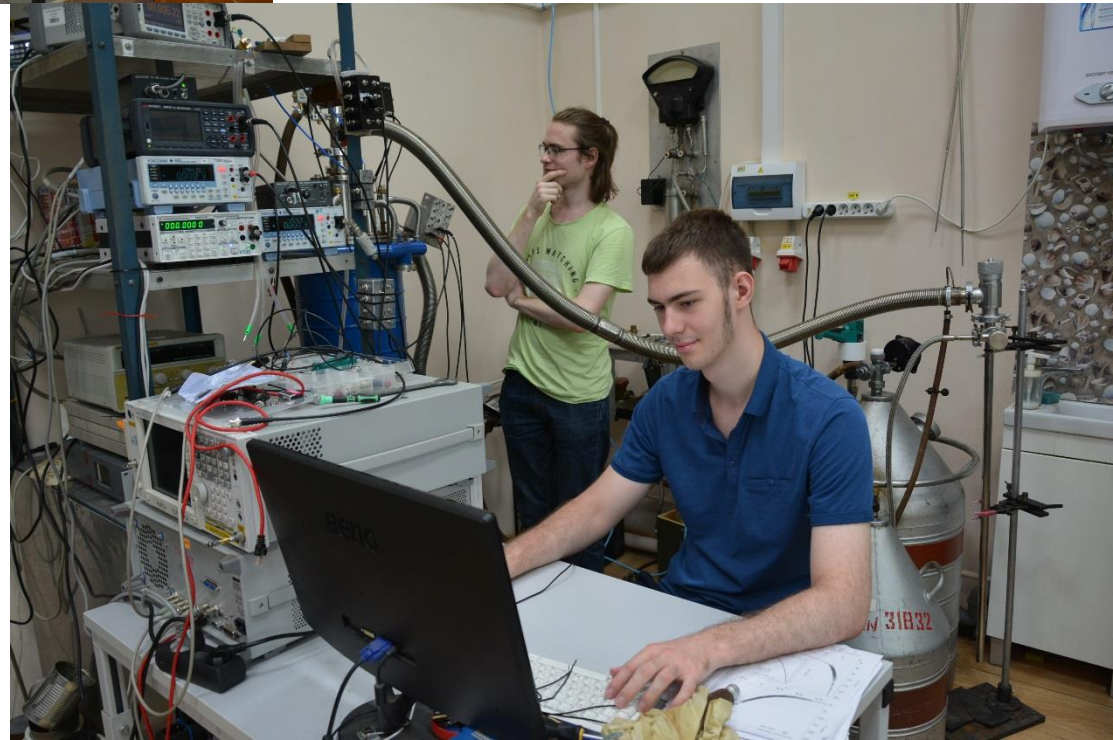






Практикум  
Студентка-участница  
стажировки Прохорова Э.С. за  
изучением образца.

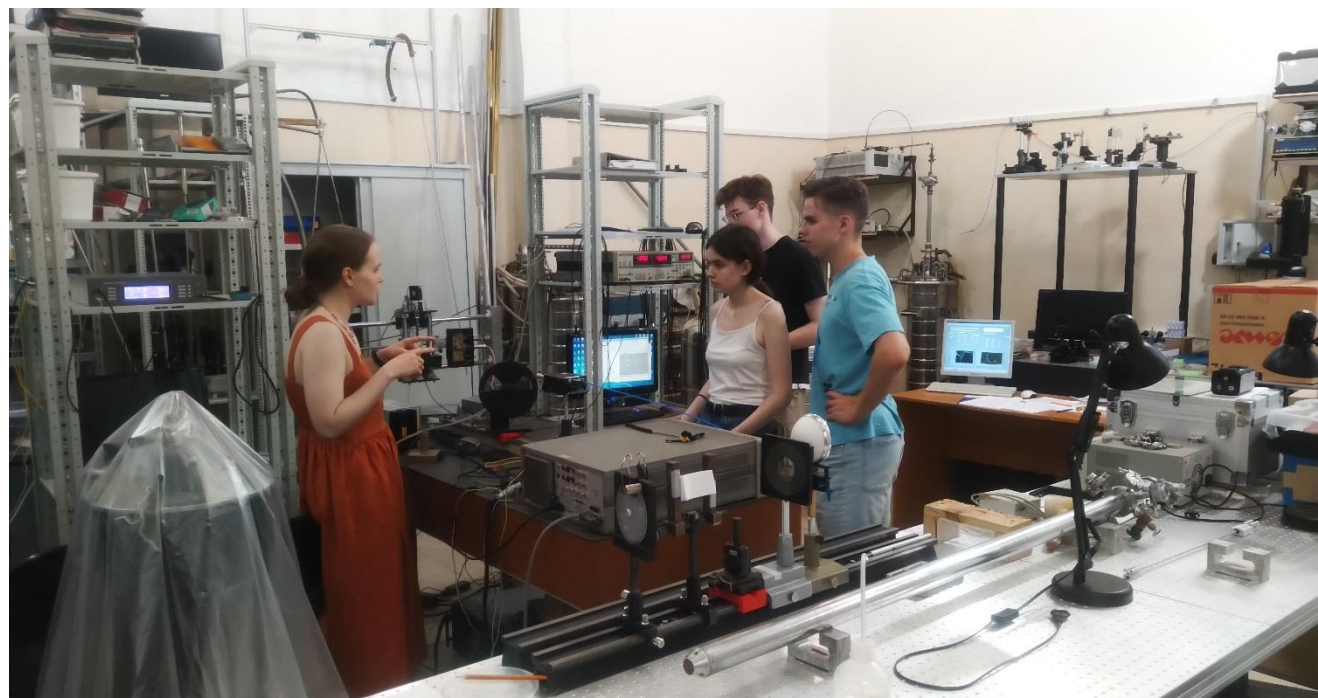
Практикум  
Студенты-участники стажировки  
Васильев С. и Михальченко Д.В.  
работают на низкотемпературной  
экспериментальной установке.





Практикум  
Студенты-участники  
стажировки Алехин А.В. и  
Колинько К.С. наблюдают  
фотолюминесценцию  
изучаемого образца.

Практикум  
Студенты-участники  
стажировки Буторин Г.В. и  
Потапова И.С. у  
установки спектроскопии.





5 июля 2024 года отъезд участников стажировки в Долгопрудный.



## Основные результаты

---

В Черноголовке собрались мотивированные студенты 1-3 курсов МФТИ, которые осознанно участвовали в учебно-научной работе во время стажировки сразу после окончания непростой сессии в МФТИ.

Участники стажировки лично познакомились с активно работающими сотрудниками ИФТТ РАН – потенциальными научными руководителями НИР на старших курсах.

Участники стажировки прослушали лекции и активно участвовали в обсуждении результатов по основным направлениям исследований в ИФТТ РАН.

Участники стажировки познакомились с работой в научных лабораториях ИФТТ РАН, непосредственно выполняя экспериментальные задачи в выбранных ими исследовательских группах и участвуя в обсуждениях результатов. Это нетривиальный опыт, не похожий на лабораторные занятия во время обучения.

После окончания исследовательской части в Черноголовке, во время летних каникул студенты подготовили отчеты о проделанной работе, получив для многих первый опыт творческого создания научного текста.



Партнёр проекта **ИФТТ РАН**

Предоставление доступа в помещения и к оборудованию научных лабораторий в ИФТТ РАН, организация и оплата проживания студентов-участников стажировки в общежитии г. Черноголовка, оплата питания студентов-участников стажировки, трансфер участников стажировки.

Общий бюджет проекта 250 тыс. рублей, из них 125 тыс. рублей получены от ФЦК МФТИ.

Подобные проекты положительно сказываются на развитии МФТИ, так как позволяют студентам осознанно подходить к выбору своего научного пути, что приводит к мотивированному и ответственному отношению к обучению в МФТИ.

В ходе проведения общих мероприятий стажировки нами подчеркивалась центральная роль ФЦК в возможности проведения летней практики.

## Выражаем благодарность от сотрудников ИФТТ РАН:

---

Красночуб Светлана Евгеньевна, исполнительный директор ФЦК МФТИ,  
выпускник ФМБФ'08

Григал Ирина Павловна, главный специалист ФЦК МФТИ, выпускник ФФКЭ'10

Карнаухова Ольга Юрьевна, специалист ФЦК МФТИ

Елена Ганаева, специалист ФЦК МФТИ

Волкова Ирина Владимировна

Батулин Андрей Сергеевич

Лисовский Степан Владимирович

Гец Артем Викторович

Кожемяченко Антон Андреевич