



**ЛЕКЦИИ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ  
ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ БАЗОВЫХ ШКОЛ РАН**

---

**ПРОГРАММА**

---



**VI ТРОИЦКАЯ ШКОЛА ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКИ  
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ:  
ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»  
(ТШПФ – 2022)**

Москва – Троицк, 17–22.10.2022 г.

## ОРГАНИЗАТОРЫ ТШПФ – 2022:

Российская академия наук  
Отделение физических наук РАН, ТНЦ РАН, Корпус профессоров РАН  
Администрация г.о. Троицк в г. Москве  
Московский педагогический государственный университет  
Министерство просвещения РФ  
Министерство науки и высшего образования РФ

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН  
ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований  
Троицкое обособленное подразделение Физического института им. П.Н. Лебедева РАН  
Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН  
ЦФП Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН  
Институт спектроскопии РАН  
Институт ядерных исследований РАН  
ГНЦ РФ Технологический институт сверхтвёрдых и новых углеродных материалов  
Институт фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН  
Троицкий инновационный кластер

*при поддержке*

Издательства «Просвещение»

### **Наблюдательный совет:**

Бланк В.Д. (науч. рук. ГНЦ РФ ТИСНУМ)  
Бражкин В.В. (директор ИФВД РАН)  
Гарнов С.В. (директор ИОФ РАН)  
Задков В.Н. (директор ИСАН)  
Кведер В.В. (академик-секретарь ОФН РАН)  
Колачевский Н.Н. (директор ФИАН)  
Коренский М.Ю. (директор ЦФП ИОФ РАН)  
Кузнецов В.Д. (директор ИЗМИРАН)  
Кучер Н.П. (лицей Троицка)  
Либанов М.В. (директор ИЯИ РАН)  
Лубков А.В. (ректор МПГУ)  
Марков Д.В. (директор ГНЦ РФ ТРИНИТИ)  
Наумов А.В. (руководитель ТОП ФИАН)  
Панченко В.Я. (вице-президент РАН, науч. рук. ФНИЦ КиФ РАН)  
Свиридов А.П. (зам. рук. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН)  
Стишов С.М. (академик РАН, г.н.с. ФИАН)  
Терентьев С.А. (директор ГНЦ РФ ТИСНУМ)  
Хохлов А.Р. (академик РАН)  
Черковец В.Е. (науч. рук. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)  
Щербаков И.А. (академик РАН)

### **Организационный комитет:**

Дудочкин В.Е. (адм. г.о. Троицк) – сопредседатель  
Наумов А.В. (ИСАН, МПГУ, ФИАН) – сопредседатель  
Каримуллин К.Р. (ИСАН, МПГУ, ФИАН) – уч.секретарь  
Авдеева Л.Н. (адм. г.о. Троицк)  
Аржанов А.И. (МПГУ, ФИАН, ИСАН)  
Гладенкова С.Н. (МПГУ, изд-во «Просвещение»)  
Голованов М.В. (ФИАН)  
Голованова А.В. (ИСАН, ФИАН, МПГУ)  
Давыденко С.С. (Президиум РАН)  
Исаев Д.А. (ИФТИС МПГУ)  
Истомина Н.Л. (ОФН РАН)  
Кудрявцева Д.А. (МПГУ)  
Лаптев В.Д. (ТНЦ РАН)  
Лозовенко С.В. (ИФТИС МПГУ)  
Магарян К.А. (МПГУ)  
Рузаев А.В. (МПГУ)  
Соломатин А.М. (Президиум РАН)  
Сенаторова Т.А. (адм. г.о. Троицк)  
Сиднев В.В. (Троицкий инновационный кластер)  
Тихонова Е.В. (изд-во «Просвещение»)  
Хецева М.С. (МПГУ)

## Уважаемый коллега!

Добро пожаловать на 6-ю Троицкую школу повышения квалификации преподавателей физики «Актуальные проблемы физики и астрономии: интеграция науки и образования» (ТШПФ – 2022). ТШПФ — ежегодное мероприятие в формате конференции – научно-практической школы с активным вовлечением Российской академии наук, научно-исследовательских институтов наукограда, а также высокотехнологичных предприятий.

Программа предусматривает обзорные лекции ведущих ученых мирового уровня по актуальным вопросам современного естествознания с привязкой к соответствующим предметным курсам (физика, химия, астрономия, математика, биология) с практической иллюстрацией лекций в ведущих лабораториях Троицких НИИ. Участники школы по итогам работы получают удостоверения о повышении квалификации государственного образца (по программам дополнительного профессионального образования, разработанным МПГУ).

Основным конкурентным преимуществом является беспрецедентная концентрация в Троицке ведущих научных институтов, чья тематика исследований и уникальная экспериментальная база перекрывает программы практически всех естественнонаучных дисциплин.

Основные задачи ТШПФ:

- Повышение квалификации преподавателей естественнонаучных дисциплин общеобразовательных школ, высших учебных заведений.
- Популяризация науки и презентация достижений РАН, НИИ, Hi-Tech компаний.
- Формирование научно-образовательного пространства в наукограде.
- Подготовка научно-образовательных кадров высшей квалификации.
- Профориентационная работа, направленная на целевое привлечение в научные и образовательные организации, а также в высокотехнологичные компании высокомотивированных молодых кадров.

В 2022 году мероприятие (уже 3-й год подряд) проводится при поддержке Президиума РАН в формате лекций ведущих ученых для преподавателей школ, участвующих в проекте «Базовые (опорные) школы Российской академии наук», инициированном Российской академией наук и Министерством просвещения Российской Федерации. Цель проекта - создание максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей, их ориентации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий, что послужит развитию интеллектуального потенциала регионов и страны в целом. Подробная информация о проекте доступна по ссылке: [https://edu.gov.ru/activity/main\\_activities/ran\\_schools](https://edu.gov.ru/activity/main_activities/ran_schools)

Постоянный web-адрес ТШПФ: <http://edu.troitsk.ru>



## Дорогие участники Троицкой школы преподавателей физики!

Искренне рад приветствовать Вас от лица Отделения физических наук РАН!

ТШПФ проходит уже в 6-й раз и заслуженно стала одной из визитных карточек наукограда Троицка, где расположены ведущие научные институты нашей страны, представленные всемирно известными лабораториями и научными школами Российской академии наук. Вас ожидает незабываемая неделя общения с академиками, членами-корреспондентами, профессорами РАН, заслуженными и молодыми учеными. Вы побываете в уникальных лабораториях, увидите «вживую» уникальные научные установки, познакомитесь с историей развития многих направлений естественных наук, прикоснетесь к самым актуальным задачам современной физики и астрономии, ощутите важность междисциплинарных исследований на стыке физики, химии, биологии, медицины, материаловедения и нанотехнологий.

2022 год – особенный: мы празднуем 100-летний юбилей выдающегося физика, академика Николая Геннадьевича Басова, Нобелевского лауреата, одного из «отцов-основателей» Троицкого Академгородка. Кроме того, 2022 год объявлен Международным годом науки и технологий в интересах устойчивого развития общества. Мы надеемся, что знакомство с современной фундаментальной физикой и замечательные примеры созданных на основе разработок РАН инновационных предприятий, обеспечивающих технологический суверенитет нашей страны, дадут Вам заряд энергии в благородном деле обучения подрастающего поколения.

Путь в большую Академическую науку, дорога на Нобелевский пьедестал начинается со школьной скамьи. Отделение физических наук, как и вся Академия понимает важность этих первых шагов, в связи с чем активно поддерживает проект «Базовые школы РАН», участвует в самых разнообразных просветительских и популяризационных мероприятиях.

От души желаю Вам, дорогие учителя, с большой пользой провести эту неделю!

Ждем Вас и ваших учеников в научных лабораториях, а через какое-то время и в рядах Российской академии наук!



С уважением,  
академик-секретарь  
Отделения физических наук Российской академии наук  
академик РАН  
Виталий Владимирович Кведер.



## Базовые школы Российской академии наук

### Цель проекта:

создание максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей, их ориентации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий.

### Результаты проекта:

ученики базовых школ РАН получают новые возможности осваивать современные методы научных исследований; оценивать и рассчитывать достоверность, воспроизводимость и значимость полученных результатов; самостоятельно добывать новые научные знания, выдвигать и верифицировать гипотезы; проводить поисковые работы, решая задачи без заранее известного результата; участвовать в школьных научных сообществах под руководством известных учёных.

### Модели базовых школ РАН



**Профильная школа**, осуществляющая обучение школьников на повышенном уровне по одному или нескольким профилям (включая предпрофильное обучение) для их ориентации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий



**Школа с углубленным изучением отдельных предметов**, в которой углубленная подготовка, развитие проектных и исследовательских умений обучающихся происходит на всех уровнях общего образования, начиная с начальной школы



**Школа-лаборатория**, организующая научно-исследовательскую деятельность обучающихся с использованием современной лабораторной базы (как собственной, так и научных организаций, ведущих региональных университетов)



**Школа при университете (научной организации)**, имеющая многолетний опыт взаимодействия и использования научно-образовательного потенциала региональных и федеральных вузов, научно-исследовательских центров



**Школа – ресурсный (сетевой) центр**, обладающая потенциалом для проведения консультаций, лабораторных и факультативных занятий с обучающимися других школ, имеющими склонность к научно-исследовательской деятельности



**Смешанная модель**, включающая в себя несколько вариантов представленных выше моделей.

### Основные направления деятельности

1. Повышение качества образования и его доступности для обучающихся, которые ориентированы на освоение научных знаний и достижений науки.
2. Повышение профессиональной квалификации педагогических работников.
3. Укрепление материально-технической базы, необходимой для реализации целей и задач проекта создания базовых школ РАН.



[https://edu.gov.ru/activity/main\\_activities/ran\\_schools](https://edu.gov.ru/activity/main_activities/ran_schools)

**17 октября (понедельник)**

**ОК "Десна" Управления делами Президента РФ (г. Москва, пос. Воскресенское)**

**09.00 – 09.10** **Открытие ТШПФ-2022**  
**Академик-секретарь ОФН РАН, академик РАН Кведер Виталий Владимирович**  
**Глава администрации г.о. Троицк Дудочкин Владимир Евгеньевич**  
**Начальник управления Президиума РАН Давыденко Станислав Станиславович**  
**Председатель оргкомитета ТШПФ чл.-корр. РАН Наумов Андрей Витальевич**

**09.10 – 09.55** **Колачевский Николай Николаевич**  
**чл.-корр. РАН, директор ФИАН, зав. кафедрой МИФИ, профессор МФТИ**  
**«Квантовые технологии и научное наследие академика Н.Г. Басова»**  
**(к 100-летию со дня рождения академика Н.Г. Басова)**



Квантовые технологии в последние годы стали одним из наиболее бурно развивающихся направлений науки и техники. Помимо целого спектра новых фундаментальных задач появились прикладные области, которые обещают принципиально изменить жизнь человека. Квантовые системы благодаря своим уникальным свойствам легли в основу сверхчувствительных сенсорных и метрологических систем, криптографических устройств и методов защиты информации, становятся основой квантовых компьютеров.

**10.00 – 10.45** **Бражкин Вадим Вениаминович**  
**академик РАН, директор ИФВД РАН, профессор МФТИ**  
**«Фазовые переходы и физика углерода»**



Рассмотрено образование атомов углерода в недрах звезд, антропный принцип и резонанс Хойла. Обсуждается распространенность углерода и его соединений во Вселенной и на Земле. Рассматриваются причины уникальности углерода и углеродных материалов. На примере фазового перехода (ФП) графит-алмаз обсуждаются ФП 1-го рода – кипение, плавление, полиморфные переходы в кристаллах. Рассматриваются научно-технические применения углерода: радиоуглеродный анализ, сверхтвердые и новые материалы для электроники.

**10.55 – 11.40** **Михеенков Андрей Витальевич+**  
**д.ф.-м.н., зав. отд. ИФВД РАН, проф. МФТИ**  
**«Сверхпроводимость: история развития и перспективы»**



Сверхпроводимость – это огромная область с более чем вековой разветвленной историей. В докладе будет подробно рассмотрено одно из направлений этой области науки, связанной с поиском высокотемпературной сверхпроводимости, и главных вех на этом пути – купратах, металлическом водороде и гидридах.

**11.45 – 12.30** **Усеинов Алексей Серверович / Бланк Владимир Давыдович**  
**к.ф.-м.н., зам. дир. ГНЦ РФ ТИСНУМ / д.ф.-м.н., зав. каф. МФТИ, науч. рук. ТИСНУМ**  
**«Кто на свете всех «твердее»?»**



Правда ли существует стекло твёрже алмаза? Твердый, но хрупкий – «дудочка и кувшинчик» для высокотвердых кристаллических и керамических материалов. Прочный и легкий - рассмотрим, как улучшить механические свойства с помощью легирующих примесей. Обсудим области применения современных композиционных сверхтвердых материалов. Узнаем какими инструментами измеряют механические свойства. Увидим, возможно ли поцарапать алмаз.



**12.30 – 13.30** **Свободное время**

**13.30 – 14.20** **Обед**

**14.20 – 14.30** **Сбор и отъезд участников на экскурсии**



## Экскурсии в научные институты Троицка

---

**14.50 – 16.30** **Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН (ИФВД РАН)**  
**1. Исследовательский пресс ИФВД**  
**2. Лаборатория неупорядоченных сред и роста кристаллов**  
**3. Лаборатория перспективных материалов и технологий**

---

**16.40 – 18.20** **ГНЦ РФ Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов (ГНЦ РФ ТИСНУМ)**  
**1. Лаборатория электронной микроскопии**  
**2. Лаборатория спектроскопии. Суперкомпьютер**  
**3. Производственная лаборатория (синтез алмазов)**

---



[www.hppi.troitsk.ru](http://www.hppi.troitsk.ru)

Институт физики высоких давлений РАН (ИФВД РАН), деятельность которого целиком посвящена изучению фундаментальных и прикладных аспектов физики сильно сжатого вещества, был создан академиком Л.Ф. Верещагиным в 1958 г. Институт возглавляли Е.Н. Яковлев, Ю.С. Коняев, академик А.А. Абрикосов, и академик С.М. Стишов. С 2016 года директором Института является академик В.В. Бражкин.

Основные научные направления Института связаны с исследованием свойств вещества в условиях высокого статического сжатия и могут быть разделены на две основные части:

1. Экспериментальные и теоретические исследования фундаментальных свойств вещества: структуры, электронных свойств, устойчивости и фазовых превращений при высоких давлениях.
2. Материаловедение высоких давлений, включающее синтез и исследование новых материалов, в том числе материалов на основе алмаза и кубического нитрида бора, новых кристаллических и аморфных форм углерода, новых композиционных, ультрадисперсных и нано- материалов, а также сверхтвердых материалов и сплавов. К этому же разделу относится разработка технологии изготовления различных видов инструмента на основе сверхтвердых материалов.



[www.tisnum.ru](http://www.tisnum.ru)

ГНЦ РФ ТИСНУМ основан в 1995 году как Научно-технический центр «Сверхтвердые материалы». В 1998 году приказом Министерства науки и технологий реорганизован в Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов.

Основная задача ТИСНУМ – создание новых материалов. Для этого в институте проводится весь комплекс необходимых работ, что включает: поисковые исследования; опытно-технологические и опытно-конструкторские работы; аттестация и сертификация материалов и изделий, закрепление и передача авторских прав на объекты интеллектуальной собственности; продвижение продуктов на рынок.

Институт обладает технологией получения монокристаллов алмаза весом до 7 карат, не имеющих природных аналогов (особо-чистых, легированных и полупроводниковых). В настоящее время технология внедряется в производство углерода, новых композиционных, ультрадисперсных и нано- материалов, а также сверхтвердых материалов и сплавов. К этому же разделу относится разработка технологии изготовления различных видов инструмента на основе сверхтвердых материалов.

В 2021 г. институт получил статус Государственного научного центра Российской Федерации.

---

**18 октября (вторник)**

**ОК "Десна" Управления делами Президента РФ (г. Москва, пос. Воскресенское)**

**09.00 – 09.45**

**Наумов Андрей Витальевич**



**чл.-корр. РАН, руководитель ТОП ФИАН, зав. отделом ИСАН, зав. каф. МПГУ  
«Оптика и фотоника: что может свет»**

Лекция посвящена актуальным проблемам современной оптики и технологий, основанных на свете. Показывается, как оптические технологии обеспечивают решение широкого круга проблем в области энергетики, образования, сельского хозяйства, связи и медицины. Обсуждаются современные достижения и перспективы в области оптики, солнечной энергетики, оптической нанодиагностики, квантовой информатики, нанотехнологий, фотонных технологий.

**09.50 – 10.35**

**Болдырев Кирилл Николаевич**



**к.ф.-м.н., с.н.с., зав. лаб. ИСАН**

**«Фурье-спектроскопия высокого разрешения»**

В лекции будет представлена общая информация о таких понятиях, как интерферометр Майкельсона и преобразование Фурье, на основе которых зиждется один из самых распространенных методов современного спектроскопического анализа – фурье-спектроскопии. Будут показаны основные преимущества данного метода исследования, приведены примеры использования. Особое место в лекции будет уделено фурье-спектроскопии высокого разрешения для исследования современных материалов для квантовых вычислений.

**10.45 – 11.30**

**Медведев Вячеслав Валерьевич**



**к.ф.-м.н., зав. отд. ИСАН, ген. дир. «РнД-М»**

**«Современная микроэлектроника и УФ-наноитография»**

Обсуждаются фундаментальные аспекты и перспективы использования электромагнитного излучения в диапазоне длин волн ~ 1–10 нм. Переход к использованию коротковолнового излучения востребован оптическими технологиями, требующими высокого пространственного разрешения (микроскопия и томография живых клеток, фотоитография). Кроме того, фундаментальные исследования процессов в солнечной короне ведутся с помощью спектральных приборов, работающих в этом спектральном диапазоне.

**11.40 – 12.25**

**Мелентьев Павел Николаевич**



**к.ф.-м.н., ведущий науч. сотр., зав. лабораторией ИСАН**

**«Плазмонная оптика и ее приложения в биомедицине»**

Лекция посвящена использованию плазмонных резонансов и методов плазмонной оптики в задачах оптического детектирования ультранизких концентраций биомолекул. Будут рассмотрены следующие практически важные случаи: (i) детектирование молекул тропонина – кардиомаркеров сердечно – сосудистых заболеваний человека, (ii) вирусных частиц на примере вируса SARS-CoV-2, (iii) секвенирование молекул ДНК.

**12.30 – 13.15**

**Воронов Артём Анатольевич**



**к.ф.-м.н., проректор по учеб. работе МФТИ, директор федеральной ЗФТШ МФТИ  
Мастер-класс «Как выиграть олимпиаду»**

Мастер-класс по психологической подготовке школьников к участию в олимпиаде.

**13.20 – 14.10**

**Круглый стол с представителями издательства «Просвещение»**



**Демидова Марина Юрьевна**

**д.п.н., ведущий научный сотрудник ФИПИ, руководитель федеральной комиссии по разработке контрольных измерительных материалов для ГИА  
«Основные результаты и направления совершенствования ОГЭ и ЕГЭ»**





**Тихонова Елена Николаевна**

**директор Центра физики и астрономии издательства «Просвещение»**

**«Физика в основной школе: Требования обновлённого ФГОС и рабочей программы»**

Будет представлен анализ результатов ГИА и ЕГЭ 2022 года. Рассмотрены особенности перспективных направлений развития итоговой аттестации. Представители издательства расскажут, что изменилось в учебниках и учебных пособиях, переработанных с учетом обновлённых ФГОС и рабочих программ.

**14.10 – 14.40 Обед**

**14.50 – 15.00 Сбор и отъезд участников на экскурсии**

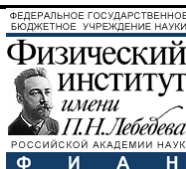
### **Экскурсии в научные институты Троицка**

**15.30 – 16.50 Троицкое обособленное подразделение  
Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (ТОП ФИАН)**

1. Лаборатория стандартов частоты (новые лазерные технологии)
2. Центр прецизионной оптики (многослойных оптических покрытий)
3. Научно-технологические компании – резиденты технопарка

**17.10 – 18.30 Институт спектроскопии Российской академии наук (ИСАН)**

1. Лаборатория Фурье-спектроскопии
2. Лаборатория электронных спектров молекул
3. Фемтоцентр ИСАН
4. Лаборатория плазменных источников излучения



<http://sites.lebedev.ru/ru/sites/scipark.html>

Троицкий технопарк ФИАН был организован 10 июня 2008 года для создания эффективных механизмов финансирования инновационных проектов. В настоящее время Троицкое обособленное подразделение включает в себя Троицкий технопарк ФИАН и является структурным подразделением Физического института им. П.Н. Лебедева РАН. На площадке ТОП ФИАН расположен Ускорительный комплекс ФИАН «Пахра» С-25Р (электронный синхротрон), ускоряющий электроны до энергии 1200 МэВ.

Тематика работ в ТОП ФИАН включает научное приборостроение, оптоэлектронику, лазерную технику, в том числе разработку и создание компонентов и полуфабрикатов для нее, материаловедение и создание новых материалов. Резидентами исследовательского технопарка являются малые предприятия, научные и проектно-конструкторские структуры и иные объекты инфраструктуры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.



[www.isan.troitsk.ru](http://www.isan.troitsk.ru)

Институт спектроскопии Российской академии наук (ИСАН) создан в 1968 году на базе лаборатории Комиссии спектроскопии в составе Отделения общей физики и астрономии Академии наук СССР.

Основные направления научных исследований:

1. Спектроскопия атомов, ионов, молекул, кластеров, объема и поверхности конденсированных сред, и разработка новых методов спектроскопии, оптика ближнего поля, нанооптика.
2. Лазерная спектроскопия с активным воздействием света на вещество и ее применение для разделения изотопов, охлаждения атомов, модификации окружения молекул в матрицах, в фотохимии, фотобиологии, аналитической химии и других областях.
3. Аналитическая спектроскопия и ее применения в технологическом контроле, экологическом мониторинге, системах жизнеобеспечения человека, в изучении природных и техногенных катастроф и других областях.
4. Разработка и создание уникальных приборов, спектральной аппаратуры, аналитических приборов, лазерных систем регистрации, методик и метрики измерений для обеспечения главных направлений фундаментальных исследований и практических применений

**19 октября (среда)**

**ОК "Десна" Управления делами Президента РФ (г. Москва, пос. Воскресенское)**

**09.00 – 09.45**

**Романников Александр Николаевич**



**д.ф.-м.н., науч. рук. по управляемому термоядерному синтезу и плазменным технологиям ГНЦ РФ ТРИНИТИ**

**«Управляемый термоядерный синтез»**

Лекция посвящена современному состоянию вопроса об управляемом термоядерном синтезе. Обсуждается история вопроса, проблемы, основные российские и международные проекты. Продемонстрировано, какие проблемы электродинамики приходится решать для создания ТОКАМАКов.

**09.55 – 10.40**

**Позняк Игорь Михайлович**



**к.ф.-м.н., руководитель лаборатории плазмодинамики ГНЦ РФ ТРИНИТИ**

**«Плазменная энергетика на Земле и в космосе»**

В лекции рассмотрены основные подходы к реализации управляемого термоядерного синтеза, рассказано о тех из них, которые представлены в Троицком институте инновационных и термоядерных исследований в виде мощных электрофизических установок: Z-пинче "Ангара 5-1" и токамаке Т-11М. Рассмотрены мощные электродинамические плазменные ускорители как основа для создания электрореактивных плазменных двигателей и плазменных технологий.

**10.50 – 11.35**

**Решетов Владимир Николаевич**



**д.ф.-м.н., в.н.с. ГНЦ РФ ТИСНУМ, проф. НИЯУ МИФИ, МФТИ**

**«МФТИ, МИФИ и Манхэттенский проект»**

«Ярче тысячи Солнц» – такое впечатление произвел первый атомный взрыв на ученых, разбудивших ядерные силы. Во всех «Википедиях» написано, что проект завершился успешным испытанием двух атомных бомб на живых людях. Но реальная цель невероятных усилий ученых и политиков была совсем другая и сегодня можно совершенно точно сказать, что она достигнута не была. Главным виновником провала Манхэттенского проекта стал Советский Союз и такие вузы как МИФИ, МИСиС и Физтех. Наш ядерный университет на год старше Manhattan Project и это залог того, что Всеобщее Ядерное Разоружение не только желанно, но и возможно. Речь в лекции пойдет о том, почему Америка так и не смогла стать единственным ядерным гегемоном в мире.

**11.45 – 12.30**

**Мещеряков Роман Валерьевич**



**проф. РАН, директор ЦИРС ИПУ РАН**

**«Роботы и человек: будущее наступает»**

В лекции представляется экскурс в технологии робототехники: представлены основные направления развития сосуществования человека с роботом и использования новых возможностей в повседневной жизни. Рассматриваются базовые технологии робототехники и перспективы улучшения качества жизни человека.

**12.40 – 13.25**

**Ежов Александр Александрович**



**к.ф.-м.н., уч. секретарь ГНЦ РФ ТРИНИТИ**

**«Социофизика»**

В лекции будет рассказано о том, почему физики занялись исследованием социальных и экономических процессов, какие уже получены результаты и в чем важность работы в будущем.

**13.30 – 14.20**

**Обед**

**14.20 – 14.30**

**Сбор и отъезд участников на экскурсии**

## Экскурсии в научные институты Троицка

---

**14.50 – 18.00** ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (ГНЦ РФ ТРИНИТИ)  
**1. ТОКАМАК**  
**2. Лаборатория мощных лазеров**

---

**19.30 – 21.00** Мастер класс (ОК «Десна», г. Москва, пос. Воскресенское)

**Воронин И.В. (зав. сект. ФНИЦ КИФ РАН, автор проекта «УМКИ»)**  
**«Робототехника в проектной деятельности»**

---

  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТРОИЦКИЙ ИНСТИТУТ ИННОВАЦИОННЫХ  
И ТЕРМОЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



[www.triniti.ru](http://www.triniti.ru)

Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (ТРИНИТИ) является крупнейшим центром научных исследований в области управляемого термоядерного синтеза, физики плазмы, лазерной физики и техники. Институт основан в 1956 году по инициативе ак. А.П. Александрова как Магнитная лаборатория АН СССР, которая в 1961 году была включена в состав ИАЭ им. И.В. Курчатова. В 1991 году Филиал ИАЭ им. И.В. Курчатова был переименован в ТРИНИТИ. С 1994 года – государственный научный центр РФ. Результаты проводимых ГНЦ РФ ТРИНИТИ исследований имеют фундаментальное значение для физики плазмы, твердого тела и полупроводников, изучения свойств веществ при воздействии на них высоких плотностей энергии, физики лазерных систем и газового разряда, исследования процессов преобразования энергии и др.; они находят свое применение при разработке термоядерных реакторов, приборов и устройств для диагностики высокотемпературной плазмы и твердых тел, источников рентгеновского излучения, различного типа лазеров, плазменных ускорителей, новых технологических процессов с использованием плазменных потоков и лазерного излучения, материалов с улучшенными свойствами, автономных источников энергопитания, разведке и созданию систем мониторинга полезных ископаемых.



**Мастер класс (ОК «Десна», г. Москва, пос. Воскресенское)**

**Воронин И.В. (руководитель отдела информационных технологий ИППИТ РАН, преподаватель дополнительного образования по робототехнике автор проекта «УМКИ»)**

**«Робототехника в проектной деятельности»**

Современное материально-техническое обеспечение для раздела «Робототехника» в учебно-методическом комплекте по Технологии (авторы И.В. Воронин, В.В. Воронина). Рассматривается возможность инвариантного и вариативного изучения данного раздела и проектной деятельности по Робототехнике. Необходимые навыки в использовании аппаратного и программного обеспечения. Метапредметность в проектной деятельности, с чего начать: необходимое оборудование и методики. Как подготовить со школьниками индивидуальный проект на имеющемся оборудовании (без Лего).

---

09.00 – 09.45

**Гарнов Сергей Владимирович / Коренский Михаил Юрьевич**  
**чл.-корр. РАН, директор ФИЦ ИОФ РАН / к.ф.-м.н., директор ЦФП ФИЦ ИОФ РАН**  
**«Лазеры с ультракороткими импульсами»**



В лекции рассматривается одно из наиболее актуальных направлений современной фотоники, имеющее чрезвычайно высокую фундаментальную и прикладную значимость. Обсуждаются направления деятельности ИОФ РАН им. А.М. Прохорова и расположенного в наукограде Троицке Центра физического приборостроения ИОФ РАН.



09.55 – 10.40

**Кузнецов Владимир Дмитриевич**  
**д.ф.-м.н., директор ИЗМИРАН**  
**«Активное Солнце и его воздействие на Землю»**



В лекции рассказывается о Солнце, его строении и активности, о воздействии солнечной активности на Землю — на магнитосферу, ионосферу Земли, на технические наземные и космические системы. Солнечные явления (вспышки, выбросы корональной массы, солнечный ветер) и эффекты воздействия на Землю (магнитные бури, полярные сияния и т.д.) иллюстрируются фильмами и снимками с космических аппаратов, компьютерными фильмами.

10.50 – 11.35

**Литвак Максим Леонидович**  
**д.ф.-м.н., профессор РАН, заведующий лабораторией ИКИ РАН**  
**«Лунная гонка в 21 веке»**



В последнее время многие страны активно разрабатывают лунные программы, в которых ставятся не только научные задачи, но также планируется возврат на лунную поверхность, а затем и создание постоянно действующих лунных баз, включая разведку и использование лунных ресурсов, и подготовку экспедиций к другим объектам Солнечной системы. Чтобы решить поставленные задачи необходимо найти и подготовить на поверхности Луны наиболее подходящие плацдармы, обеспеченные в том числе необходимыми ресурсами для строительства будущей лунной базы. Наибольший интерес представляют полярные районы Луны, где могут быть сосредоточены запасы водяного льда и других летучих веществ, возможно принесенных кометами и астероидами. Детальное исследование этих районов может пролить свет на фундаментальные научные проблемы, связанные с эволюцией Солнечной системы и возникновением жизни на Земле, а также рассматривается как разведка важных ресурсов для создания первой лунной базы: добыча воды, производство кислорода для дыхания и водорода для ракетного топлива.

11.45 – 12.30

**Минаев Никита Владимирович**  
**к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН**  
**«Лазерная физика и медицинская фотоника»**



Будут представлены современные технологии лазерной трехмерной печати, разрабатываемые в Институте фотонных технологий ФНИЦ "Кристаллография и фотоника" РАН. Будет рассказано о лазерных методах печати живыми микробиологическими объектами - микроорганизмами и клеточными культурами; методах формирования трехмерных конструкций из биосовместимых материалов для задач регенеративной медицины; методах лазерного формирования микроструктур с микронным и субмикронным разрешением для задач фотоники.



---

12.40 – 13.25 **Штерн Борис Евгеньевич**

**д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ РАН, ФИАН**

**«Экзопланеты: открытия и перспективы»**

Как открыли тысячи экзопланет и как эти открытия изменили взгляды на образование планетных систем. Как недавно открыли планеты в зоне обитаемости у близких звезд. Есть ли на них условия для жизни? Как и когда мы сможем узнать о них больше? Можно ли их достичь и нужно ли к этому стремиться?



---

13.30 – 14.20 **Обед**

---

14.20 – 14.30 **Сбор и отъезд участников на экскурсии**

---

### **Экскурсии в научные институты Троицка**

---

14.50 – 16.20 **Институт фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника Российской академии наук» (ИФТ ФНИЦ КиФ РАН)**

---

16.30 – 18.00 **Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН) и ЦФП ИОФ РАН**

**1. Отдел космических лучей**

**2. Центр космических информационных технологий**

**Центр физического приборостроения ФИЦ ИОФ РАН им. А.М. Прохорова**

---

20.00 – 22.00 **Мастер класс (ОК «Десна», г. Москва, пос. Воскресенское)**

**Залыгин Антон Владленович (доцент МПГУ, н.с. ИБХ РАН)  
«Наблюдательная астрономия»**

---

**Институт фотонных технологий  
ФНИЦ «Кристаллография и фотоника»  
Российской академии наук**



[www.laser.ru](http://www.laser.ru)

Институт фотонных технологий Федерального научно-исследовательского центра «Кристаллография и фотоника Российской академии наук» (ИПЛИТ РАН) был создан в 1979 г. по инициативе вице-президента АН СССР академика Е.П. Велихова как Научно-исследовательский центр по технологическим лазерам АН СССР для разработки, производства и внедрения мощных лазеров и лазерных технологий. Направления научной деятельности института: 1. Развитие традиционных и создание новых источников и систем лазерного излучения. 2. Разработка новых лазерных и лазерно-информационных технологий. 3. Разработка фундаментальных основ методов 3D синтеза и создание оборудования и технологий для аддитивного производства на их основе. 4. Развитие численных методов предсказательного моделирования процессов в лазерных технологиях. 5. Разработка лазерных методов получения и изучение свойств различных наноматериалов и наноструктур. 6. Лазерно-информационные технологии в медицине.

---





[www.izmiran.ru](http://www.izmiran.ru)

Институт был основан в 1939 году как НИИ земного магнетизма (НИИЗМ) на базе Павловской (Слущкой) магнитной обсерватории. Основные направления научных исследований: магнетизм Земли и планет; ионосфера и распространение радиоволн; солнечно-земная физика. При ИЗМИРАН организованы Центр прогнозов геофизической обстановки, Центр космических информационных технологий, Информационно-вычислительный центр, Научно-образовательный центр. Большую известность институт получил благодаря проектам искусственных спутников Земли: КОРОНАС, КОМПАС, ИНТЕРГЕЛИОЗОНД и др.

Институт общей физики  
имени А.М. Прохорова  
Российской академии наук



ЦЕНТР ФИЗИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ



[www.pic.troitsk.ru](http://www.pic.troitsk.ru)

Центр физического приборостроения (ЦФП) является структурным подразделением Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, был основан в 1964 году. ЦФП ИОФ РАН – крупнейший российский разработчик современных газовых лазеров и систем для науки, производства и медицины: эксимерных лазерных комплексов, лидаров для дистанционной диагностики атмосферы, офтальмологических лазеров для коррекции зрения. В ЦФП ведутся работы по созданию лазерных систем для нейрохирургии при проведении операций по шунтированию сосудов без остановки кровообращения. В составе ЦФП имеются научно-исследовательские, конструкторские и технологические отделы, современное опытное производство.



**Мастер класс (ОК «Десна», г. Москва, пос. Воскресенское)  
Залыгин Антон Владленович (доцент МПГУ, н.с. ИБХ РАН)  
«Наблюдательная астрономия»**

Астрономия - предмет школьной программы, практическая составляющая которого, пожалуй, является самой яркой, необычной и мотивирующей детей не только на занятия астрономией, но и на улучшение своих знаний в физике, математике и даже истории. И вопреки расхожему мнению, что астрономические наблюдения требуют дорогостоящего высокотехнологичного оборудования, для многие интересные объекты ночного неба можно наблюдать в обыкновенную подзорную трубу, бинокль или даже невооруженным глазом, а для быстрой и удобной навигации существуют удобные бесплатные программы-планетарии, которые можно установить на любой смартфон.

В ходе занятия будет разобрано, как ориентироваться на ночном небе при помощи этих приложений, какие существуют типы современных телескопов, в чем их преимущества и недостатки, как ими пользоваться, и это всё будет происходить одновременно с "экскурсией" по ночному небу при помощи современного телескопа Celestron Nexstar 4SE, который позволит понаблюдать как объекты Солнечной системы (Луну во всех деталях, Марс, кольца Сатурна, Большое красное пятно Юпитера, а также его спутники), так и наиболее яркие и интересные объекты дальнего космоса (Плеяды, галактику Андромеды, шаровое скопление Геркулеса).

## 21 октября (пятница)

ОК "Десна" Управления делами Президента РФ (г. Москва, пос. Воскресенское)

09.00 – 09.45

**Горбунов Дмитрий Сергеевич**  
чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ РАН  
**«Физика элементарных частиц»**



Физика элементарных частиц - наука о самых маленьких различаемых составляющих материи. Кварки и лептоны, глюоны и фотоны, электрослабые векторные бозоны и бозон Хиггса - весь этот удивительный мир описывается квантовой теорией поля - гибридом квантовой механики и специальной теории относительности. Как мы узнали о существовании элементарных частиц? Почему в обычной жизни мы имеем дело лишь с малой частью этого мира? Почему спектр масс частиц простирается на 6 порядков величины? Почему открытие бозона Хиггса может привести к пересмотру представлений о физике микромира? Чего не хватает в физике частиц?

09.50 – 10.35

**Гаврилов Сергей Александрович**  
к.ф.-м.н., зав. лабораторией ИЯИ РАН  
**«Ускорители для науки и общества»**



Лекция посвящена физике и технике ускорения заряженных частиц, а также применению технологий ускорительной физики в науке, промышленности, медицине и повседневной жизни: 1. Краткая история ускорителей. Откуда мы пришли? Кто мы? Куда мы идём? 2. Школьная физика ускорения частиц. Конденсатор, трансформатор, резонанс. 3. Научные исследования на ускорителях и для ускорителей. Что важнее? 4. Нужны ли Вам ускорители частиц для повседневной жизни, если Вы не ученый?

10.45 – 11.30

**Рубаков Валерий Анатольевич**  
академик РАН, г.н.с. ИЯИ РАН  
**«Тёмная материя во Вселенной»**



Астрофизические и космологические данные однозначно свидетельствуют о том, что во Вселенной имеется темная материя – компонента, состоящая из электрически нейтральных массивных частиц. Среди известных элементарных частиц кандидатов в темную материю нет, так что природа частиц темной материи – одна из главных проблем фундаментальной физики. Мы обсудим, какие наблюдения приводят к выводу о существовании темной материи во Вселенной, какие гипотезы о ее природе наиболее популярны и каковы основные пути ее поиска.

11.40 – 12.25

**Акулиничев Сергей Всеволодович**  
д.ф.-м.н., зав. лабораторией ИЯИ РАН  
**«Современные методы ядерной медицины»**



Приводится краткое изложение основных направлений в развитии ядерной медицины. Акцент сделан на методах лучевой терапии и радионуклидной диагностики в онкологии и кардиологии, имеющих отношение к исследованиям, проводимым в г. Троицке.

13.00 – 14.00

Обед

## Экскурсии в научные институты Троицка

14.30 – 17.00

**Институт ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)**

**1. Ускорительный комплекс**

**2. Троицк ню-масс**

**3. Лаборатория медицинской физики – комплекс протонной терапии**



[www.inr.ru](http://www.inr.ru)

Институт ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН) образован в 1970 году на основе решения правительства, принятого по инициативе отделения ядерной физики РАН. Он организован для создания современной экспериментальной базы и развития исследований в области физики элементарных частиц и высоких энергий, атомного ядра, физики и техники ускорителей, физики космических лучей, космологии и физики нейтрино. В создании института решающую роль сыграл академик М.А. Марков. Благодаря его влиянию в институте сформировались два направления исследований: физика микромира - физика малых расстояний и больших энергий, а также астрофизика - физика больших расстояний, наука о жизни Вселенной. В институте работают около 1100 человек, в том числе 2 академика и 5 членов-корреспондентов РАН, 52 доктора и 140 кандидатов наук. В настоящее время институт, завершая сооружение научного комплекса Московской мезонной фабрики, приступил к выполнению на нем программы фундаментальных и прикладных исследований в области ядерной физики, физики конденсированных сред, радиационного материаловедения, проблем экологически чистой ядерной энергетики, биологии и медицины. Институт является пионером в развитии исследований в области подземной и глубоководной физики частиц. На Северном Кавказе завершается строительство Баксанской нейтринной обсерватории с комплексом крупномасштабных подземных нейтринных телескопов и наземных установок большой площади для исследований в области физики солнечных нейтрино, космических лучей и нейтринной астрофизики. Решение актуальных проблем физики элементарных частиц, астрофизики и космологии требуют проведения экспериментальных исследований на больших ядерно-физических установках, размещенных в подземных лабораториях, где резко снижен уровень фона проникающего космического излучения.

17.00 – 19.00

**Торжественное заседание ТШПФ-2022. Вручение сертификатов.**

**Сопредседатель организационного комитета глава г.о. Троицк  
Дудочкин Владимир Евгеньевич**

**Проректор МПГУ  
Кудрявцева Дарья Александровна**

**Сопредседатель организационного комитета  
чл.-корр. РАН  
Наумов Андрей Витальевич**

22 октября (суббота)

Наукоград Троицк

10.00 – 12.30

**Елашкина Анна Владиславовна**

**Руководитель Школы предпринимательства НТЦ «ТехноСпарк»  
«Компетенции строителей технологических компаний»**

Основные вопросы, которые будут освещены в лекции:

- Как устроена профессия строителя технологической компании, выпускающей новые продукты в современные индустрии?
- Почему небольшие стартапы очень нужны в новых индустриях?
- Как и чему можно научить строителя компании?
- Какие дефициты видны на уровне школьного образования, и чем их можно компенсировать?



Елашкина А.В.

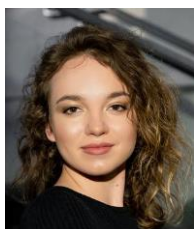
**Клюева Кристина Максимовна**

**Генеральный директор компании ООО «ОптиСенс»**

**Ильина Наталья Владимировна**

**Проектный менеджер ТехноСпарка**

**Экскурсия по Нанотехнологическому центру «ТехноСпарк»**



Клюева К.М.



Ильина Н.В.

 **technospark**  
Нанотехнологический центр



[www.technospark.ru](http://www.technospark.ru)

Создание наноцентра на территории Троицка обусловлено высокой концентрацией в городе крупных исследовательских центров, что позволяет в сжатые сроки запускать на их основе наукоемкие опытные и мелкосерийные производства нанотехнологической продукции. Наноцентр «ТехноСпарк» — это производственный комплекс, состоящий из четырех зданий общей площадью более 8500 квадратных метров. Партнерами проекта также выступили российские и международные коммерческие и научно-исследовательские организации. На базе нанотехнологического центра работают более 100 проектных компаний.

12.30 – 14.00

**Горский Евгений Вячеславович**

**к.т.н., ген. директор ООО «Троицкий инженерный центр»  
«Научное приборостроение и вызовы современности»**

Лекция пройдет на площадке «Троицкого инженерного центра», который уже почти 10 лет занимается разработкой и производством оптических и электронных приборов. Помимо презентации компании и демонстрации образцов продукции, в лекции будут затронуты общие вопросы организации инновационного бизнеса, а также рассмотрены проблемы и вызовы, стоящие перед приборостроителями на фоне глобальных изменений в мировой политике и экономике, которые происходят в наши дни.



14.00 – 14.10

**Заккрытие ТШПФ-2022.**

**Сопредседатель организационного комитета глава г.о. Троицк  
Дудочкин Владимир Евгеньевич**

**Проректор МПГУ**

**Кудрявцева Дарья Александровна**

**Сопредседатель организационного комитета  
чл.-корр. РАН**

**Наумов Андрей Витальевич**

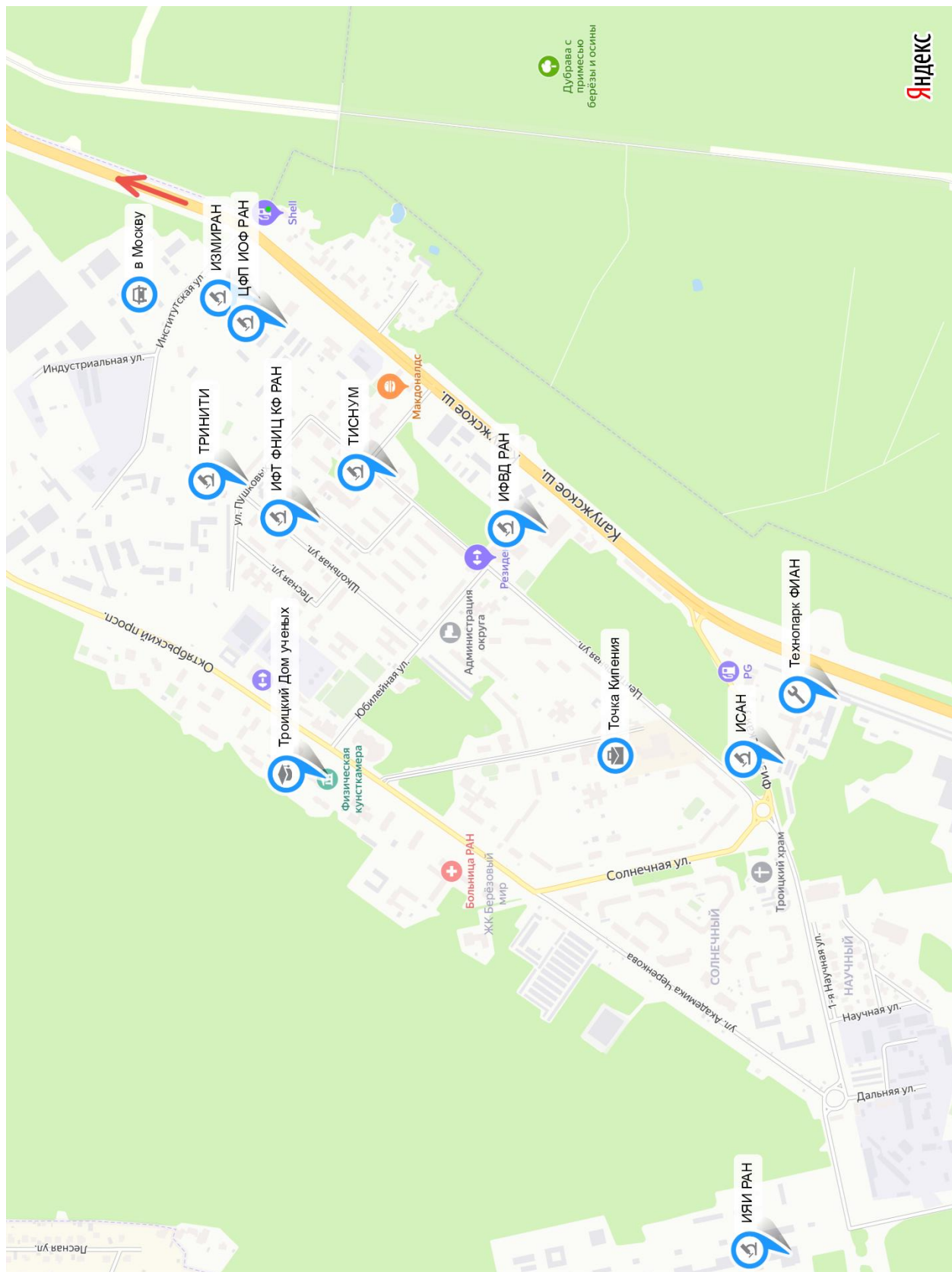


## РАСПИСАНИЕ ТШПФ-2022

17/ 10 пн	08.30-09.00	Регистрация участников	
	09.00-09.10	Открытие ТШПФ-2022	Дудочкин В.Е. / Кведер В.В. / Давыденко С.С. / Наумов А.В.
	09.10-09.55	<b>К 100-летию академика Н.Г. Басова</b> Квантовые технологии: научное наследие Басова	Колчаевский Н.Н. (чл.-корр. РАН, директор ФИАН)
	10.00-10.45	Фазовые переходы и физика углерода	Бражкин В.В. (академик РАН, директор ИФВД РАН)
	10.55-11.40	Сверхпроводимость: история развития и перспективы	Михеенков А.В. (д.ф.-м.н., зав.отд. ИФВД, проф. МФТИ)
	11.45-12.30	Кто на свете всех «твердее»?	Бланк В.Д. (д.ф.-м.н., науч. рук. ТИСНУМ, зав. каф. МФТИ) Усеинов А.С. (к.ф.-м.н., зам. дир. ТИСНУМ)
	12.30-13.30	Свободное время	
	13.30-14.20	ОБЕД	
	14.50-16.30	Экскурсия - ИФВД РАН	Бражкин В.В. (академик РАН, директор ИФВД РАН)
16.40-18.20	Экскурсия - ТИСНУМ	Кравчук К.С. (к.ф.-м.н., н.с. ТИСНУМ)	
18/ 10 вт	09.00-09.45	Оптика и фотоника: что может свет	Наумов А.В. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, рук. ТОП ФИАН, зав. отд. ИСАН, зав. каф. МПГУ)
	09.50-10.35	Фурье-спектроскопия высокого разрешения	Болдырев К.Н. (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН)
	10.45-11.30	Современная микроэлектроника и УФ-наноитография	Медведев В.В. (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН, ген.дир. «Рнд-М»)
	11.40-12.25	Плазменная оптика и ее приложения в биомедицине	Мелентьев П.Н. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИСАН, ВШЭ)
	12.30-13.15	Мастер-класс «Как выиграть олимпиаду?»	Воронов А.А. (к.ф.-м.н., проректор МФТИ)
	13.20-14.10	Основные результаты и направления совершенствования ОГЭ и ЕГЭ	Демидова М.Ю. / Тихонова Е.Н.
	14.10-14.40	ОБЕД	
	15.30-16.50	Экскурсия - Троицкое подразделение ФИАН	Зибров С.А., Львов А.И., Губин М.А., Наумов А.В.
17.10-18.30	Экскурсия - ИСАН	Компанец В.О., Наумов А.В., Медведев В.В., Болдырев К.Н.	
19/ 10 ср	09.00-09.45	Управляемый термоядерный синтез	Романиков А.Н. (д.ф.-м.н., науч. рук. по упр. ТЯ синтезу и плазменным технологиям ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	09.55-10.40	Плазменная энергетика на Земле и в космосе	Позняк И.М. (к.ф.-м.н., с.н.с. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	10.50-11.35	МФТИ, МИФИ и Манхэттенский проект	Решетов В.Н. (д.ф.-м.н., с.н.с. ТИСНУМ, доцент МИФИ)
	11.45-12.30	Роботы и человек: будущее наступает	Мещеряков Р.В. (проф. РАН, дир. ЦИРС ИПУ РАН)
	12.40-13.25	Социофизика	Ежов А.А. (к.ф.-м.н., уч. секр. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	13.30-14.20	ОБЕД	
	14.30-18.00	Экскурсия - ТРИНИТИ	Ежов А.А. (к.ф.-м.н., уч. секр. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
19.30-21.00	Мастер класс «Робототехника в школе»	Воронин И.В. (КиФ РАН)	
20/ 10 чт	09.00-09.45	Лазеры с ультракороткими импульсами	Гарнов С.В. (чл.-корр. РАН, директор ФИЦ ИОФ РАН) Коренский М.Ю. (к.ф.-м.н., директор ЦФП ФИЦ ИОФ РАН)
	09.55-10.40	Активное Солнце и его воздействие на Землю	Кузнецов В.Д. (д.ф.-м.н., директор ИЗМИРАН)
	10.50-11.35	Лунная гонка в XXI веке	Литвак М.Л. (проф. РАН, д.ф.-м.н., завлаб ИКИ)
	11.45-12.30	Лазерная физика и медицинская фотоника	Минаев Н.В. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН)
	12.40-13.25	Экзопланеты: открытия и перспективы	Штерн Б.Е. (д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ, ФИАН)
	13.30-14.20	ОБЕД	
	14.50-16.20	Экскурсия - ИФТ ФНИЦ КиФ РАН	Минаев Н.В., Свиридов А.П. (ИФТ КиФ РАН)
	16.30-18.00	Экскурсия - ИЗМИРАН, ЦФП ИОФ РАН	Рез А.И. (ИЗМИРАН), Коренский М.Ю. (ЦФП ИОФ РАН)
20.00-22.00	Мастер класс «Наблюдательная астрономия»	Залыгин А.В. (к.ф.-м.н., ИБХ, МПГУ)	
21/ 10 пт	09.00-09.45	Физика элементарных частиц	Горбунов Д.С. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)
	09.50-10.35	Ускорители для науки и общества	Гаврилов С.А. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ)
	10.45-11.30	Темная материя во Вселенной	Рубаков В.А. (академик РАН, г.н.с. ИЯИ)
	11.40-12.25	Современные методы ядерной медицины	Акулиничев С.В. (д.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ)
	13.00-14.00	ОБЕД	
	14.30-17.00	Экскурсия - ИЯИ РАН	Либанов М.В., Гаврилов С.А., Акулиничев С.В. (ИЯИ РАН)
17.00-19.00	Торжественное заседание ТШПФ: вручение сертификатов	Дудочкин В.Е. / Кудрявцева Д.А. / Наумов А.В.	
22/ 10 сб	10.00-12.30	Лекция и экскурсия - НТЦ «ТехноСпарк»	Елашкина А.В./ Клюева К.М. / Ильина Н.В.
	12.30-14.00	Научное приборостроение и вызовы современности	Горский Е.В. (ген.директор «Троицкий инженерный центр»)
	14.00-14.10	Закрытие школы	Дудочкин В.Е. / Кудрявцева Д.А. / Наумов А.В.



## Схема расположения объектов ТШПФ-2022 в г.о. Троицк, г. Москва



## Как добраться до оздоровительного комплекса «Десна» Управления делами Президента Российской Федерации (г. Москва, пос. Воскресенское)

### 1. Общественным транспортом из Москвы:

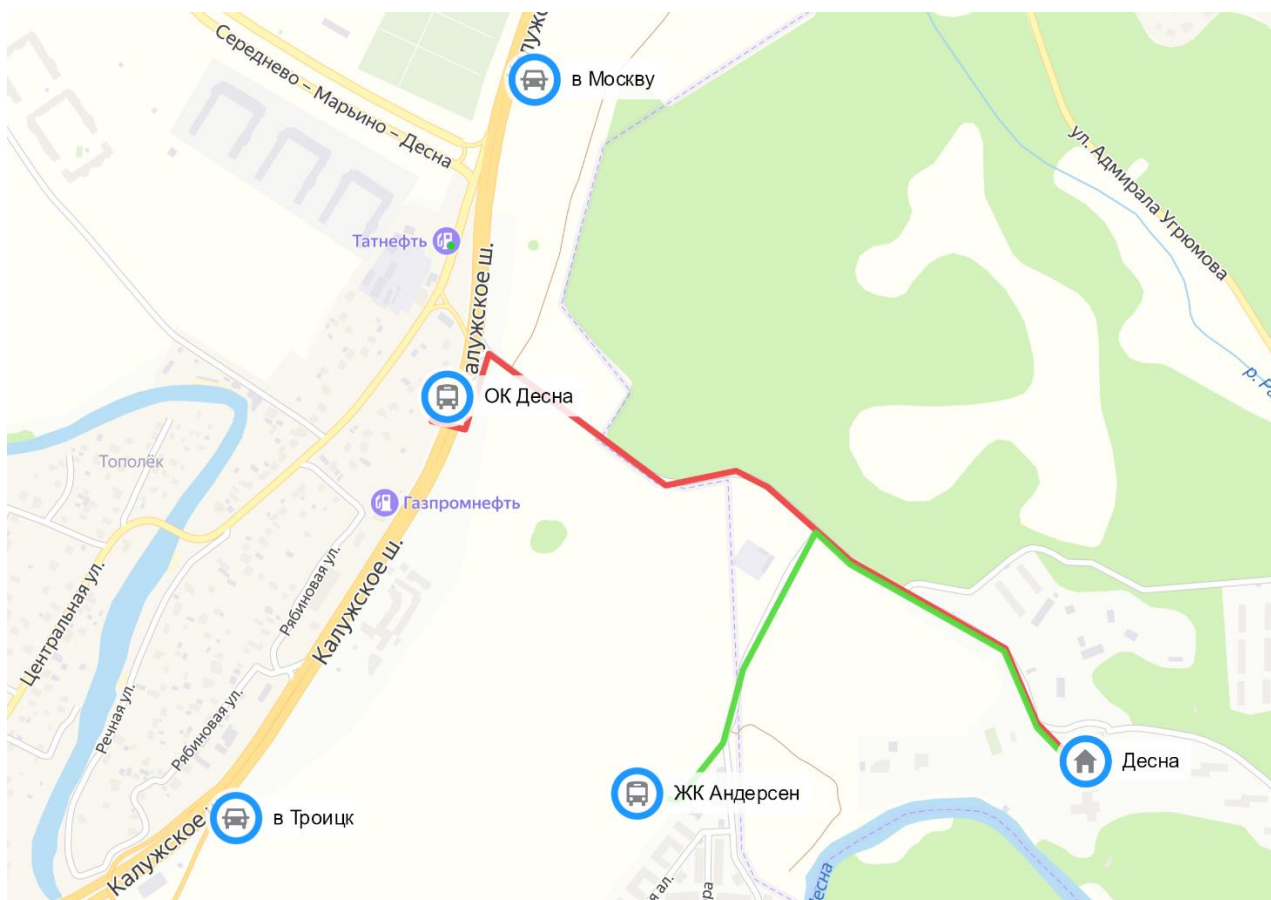
От станций метро «Теплый стан» (оранжевая ветка) или «Ольховая» (красная ветка). Выход к автобусам № 531, 512, 508 или маршрутному такси № 398, 531, 521. Ехать до остановки «Оздоровительный комплекс Десна». Перейти Калужское шоссе по надземному переходу и двигаться в сторону Москвы до первого поворота направо. Повернуть и двигаться по главной дороге около 1,2 км до КПП «Оздоровительный комплекс Десна».

### 2. Общественным транспортом из Троицка:

От остановки «Торговый центр» на автобусе № 976 до остановки ЖК «Андерсен». Двигаться по дороге в сторону Калужского шоссе до Т-образного перекрестка, повернуть направо и далее двигаться по главной дороге около 0,7 км до КПП «Оздоровительный комплекс Десна»

### 3. На личном автотранспорте:

Двигаться по Калужскому шоссе в сторону области 12 км от Москвы, мимо деревни Десна (проехать АЗС, ресторан Макдональдс и надземный пешеходный переход), далее перед мостом через реку Десна свернуть на съезд на разворот в сторону Москвы по эстакаде, далее первый поворот направо, двигаться по главной дороге 1 км до КПП «Оздоровительный комплекс Десна».



**Для заметок**

Для заметок