



**III Троицкая школа повышения
квалификации преподавателей физики
«Актуальные проблемы физики и астрономии:
интеграция науки и образования»
(ТШПФ – 2019)**

в рамках проекта
«Базовые школы Российской академии наук»



ПРОГРАММА

Москва – Троицк, 21 – 25.10.2019 г.

ОРГАНИЗАТОРЫ ТШПФ – 2019:

Администрация г.о. Троицк в г. Москве

Московский педагогический государственный университет

Российская академия наук

Отделение физических наук РАН, ТНЦ РАН, Корпус профессоров РАН

Министерство просвещения РФ

Министерство науки и высшего образования РФ

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкина РАН

ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований

Троицкий филиал 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

Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов

Институт фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН»

Троицкий дом ученых

Троицкий инновационный кластер

при поддержке

Корпорации «Российский учебник»

Наблюдательный совет:

Бланк В.Д. (науч. рук. ТИСНУМ)
Бражкин В.В. (директор ИФВД РАН)
Гарнов С.В. (директор ИОФ РАН)
Задков В.Н. (директор ИСАН)
Колачевский Н.Н. (директор ФИАН)
Коренский М.Ю. (директор ЦФП ИОФ РАН)
Кравчук Л.В. (директор ИЯИ РАН)
Кузнецов В.Д. (директор ИЗМИРАН)
Кучер Н.П. (директор Лицея г.о. Троицк)
Марков Д.В. (директор ГНЦ ТРИНИТИ)
Лубков А.В. (ректор МПГУ)
Панченко В.Я. (науч. рук. ИФТ ИК РАН)
Свиридов А.П. (директор ИФТ ИК РАН)
Стишов С.М. (науч. рук. ИФВД РАН)
Терентьев С.А. (директор ТИСНУМ)
Хохлов А.Р. (вице-президент РАН)
Черковец В.Е. (науч. рук. ГНЦ ТРИНИТИ)
Щербаков И.А. (науч. рук. ИОФ РАН)

Организационный комитет:

Дудочкин В.Е. (адм. г.о. Троицк) – сопредседатель
Наумов А.В. (ИСАН, МПГУ, РАН) – сопредседатель
Каримуллин К.Р. (ИСАН, МПГУ) – секретарь
Авдеева Л.Н. (адм. г.о. Троицк)
Аржанов А.И. (ИСАН, МПГУ)
Гладенкова С.Н. (МПГУ, «Российский учебник»)
Голованова А.В. (ИСАН, МПГУ)
Григоренко М.М. (Фонд «Байтик»)
Зверькова Т.А. (адм. г.о. Троицк)
Исаев Д.А. (ИФТИС МПГУ)
Коневских Л.А. (Троицкий дом ученых)
Кучер Н.П. (Лицей г.о. Троицк)
Лаптев В.Д. (ТНЦ РАН)
Магарян К.А. (МПГУ, ИСАН)
Соломатин А.М. (Президиум РАН)
Сенаторова Т.А. (адм. г.о. Троицк)
Титова М.Ю. (НЦ «Техноспарк»)
Хецева М.С. (МПГУ)

Уважаемый коллега!

Добро пожаловать на 3-ю Троицкую школу повышения квалификации преподавателей физики «Актуальные проблемы физики и астрономии: интеграция науки и образования» (ТШПФ – 2019).

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 обязательной практической иллюстрацией лекций в ведущих лабораториях Троицких НИИ. Участники школы по итогам работы получают удостоверения о повышении квалификации государственного образца.

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, Троицких НИИ, hi-tech компаний.
- Формирование единого 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 2019 году для участия в работе школы приглашены преподаватели 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

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

**21 октября
(понедельник)**

*Троицкий Дом ученых
г. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 9Б*

09.00 – 09.15 Регистрация участников

09.15 – 09.30 Открытие Школы

Глава г.о. Троицк Дудочкин Владимир Евгеньевич

Академик-секретарь Отделения общей физики РАН, научный руководитель ИОФ РАН Щербаков Иван Александрович

Помощник вице-президента РАН Соломатин Александр Михайлович

Сопредседатель организационного комитета

д.ф.-м.н., профессор РАН Наумов Андрей Витальевич

09.30 – 10.20 Бражкин Вадим Вениаминович (академик РАН, директор ИФВД РАН)



«Фазовые переходы и физика углерода»

Будет 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 графит-алмаз рассматриваются общие аспекты фазовых переходов 1-го рода – кипения, плавления, полиморфных переходов в кристаллах. В заключении рассматриваются научно-технические применения углерода: радиоуглеродный анализ, и сверхтвердые материалы и материалы для электроники.

10.30 – 11.10 Михеенков Андрей Витальевич (д.ф.-м.н., зав. отд. ИФВД РАН, проф. МФТИ)



«Металлический водород и водородная сверхпроводимость»

Будет кратко описана история теоретических и экспериментальных поисков металлического водорода, начиная с пионерской статьи Вигнера и Хантингтона 1935 года и заканчивая недавним объявлением о металлизации водорода при давлении около 5 мегабар. Параллельно предполагается рассказать о высокотемпературной сверхпроводимости, но не столько купратной, сколько – предполагаемой – водородной и уже достигнутой гидридной.

11.20 – 12.00 Решетов Владимир Николаевич (д.ф.-м.н., с.н.с. ТИСНУМ, доц. МИФИ)



«Сверхтвердые материалы и современная оптика»

Речь пойдет о том, почему хоть алмаз и самый твердый, но далеко не самый любимый технологами материал и какие альтернативные решения может предложить современная наука. Мы все привыкли к тому, что оптика – это про телескопы и микроскопы, но оказывается умение фокусировать рентгеновские лучи и преломлять мощное лазерное сегодня не менее важно. Казалось бы, физики, в отличии от лириков, должны легко отличать техничных шарлатанов от настоящих изобретателей. Однако все мы легко попадаем в ловушки расставленные разного рода лжеучеными и это очень странно, что мы, имея правильные общие представления о мироустройстве, так легко ошибаемся в частностях...

12.10 – 12.50 Колачевский Николай Николаевич (чл.-корр. РАН, директор ФИАН)



«Лазеры в системе ГЛОНАСС»

В лекции рассматриваются стандарты частоты, использующиеся в современных системах глобальной спутниковой навигации, а также перспективы их развития для решения задач точного позиционирования, навигации, гравиметрии и фундаментальной науки. Представлен проект ФИАН по созданию компактного оптического стандарта частоты для использования на борту космических аппаратов. Описаны основные физические принципы функционирования системы и методы достижения целевых характеристик.

13.00 – 14.30 Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

14.30 – 16.15 Группа 1: Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина

Группа 2: Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов

16.30 – 18.00 Группа 1: Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов

Группа 2: Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина



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, являющийся в настоящее время научным руководителем Института. 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

ФГБНУ 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.

**22 октября
(вторник)**

Троицкий Дом ученых
г. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 9Б

09.00 – 09.40 Свиридов Александр Петрович (д.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН)



«Лазерные технологии в медицине»
Лазер рассматривается как специфический инструмент для выполнения уникальных медицинских процедур. Развитие лазерной и компьютерной техники в сочетании с дистанционной диагностикой создало возможности изготовления искусственных имплантатов сложной формы и архитектоники, постепенно замещающих новой тканью. В докладе приведены примеры успешного использования различных физических свойств лазерного излучения для решения конкретных проблем офтальмологии, отоларингологии, пластической хирургии, регенеративной и эстетической медицины и др.

09.50 – 10.30 Хайдуков Евгений Валерьевич (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН, зав. лаб. МГМУ им. И.М. Сеченова)



«Нанотехнологии для медицины будущего»
Лекция посвящена бурно развивающемуся и одному из наиболее актуальных направлений медицинской физики — терапии. Обсуждаются физические принципы, современное состояние исследований и перспективы применения.

10.50 – 11.30 Лапшин Константин Эдуардович (к.ф.-м.н., нач. отд. прикладных исследований ООО «Оптосистемы», н.с. ЦФП ИОФ РАН)



«Современные лазерные системы для микрохирургии»
Лекция посвящена применению лазерного оборудования в медицине. Показано, как развитие лазерной техники привело к революционным изменениям в офтальмологии. Обсуждаются основы физики лазеров и природы взаимодействия лазерного излучения с веществом.

11.40 – 12.20 Виноградов Евгений Андреевич (чл.-корр. РАН, г.н.с. ИСАН)



«Оптические спектры и их значение в познании мира и для практики»

В лекции приводится обзор современных методов оптической спектроскопии — науки о взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Обсуждаются возможности различных методов и инструментов как для фундаментальной науки, так и их разнообразные приложения на практике.

12.30 – 13.10 Болдырев Кирилл Николаевич (к.ф.-м.н., с.н.с. 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.

13.15 – 14.30 Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

14.30 – 16.15 Группа 1: Институт спектроскопии РАН

Группа 2: Институт фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника Российской академии наук»

16.30 – 18.00 Группа 1: Институт фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника Российской академии наук»

Группа 2: Институт спектроскопии РАН



www.isan.troitsk.ru

Институт спектроскопии Российской академии наук (ИСАН) создан в 1968 году на базе лаборатории Комиссии по спектроскопии в составе Отделения общей физики и астрономии Академии наук СССР. В штате Института насчитывается около 200 человек, из них примерно половина - научные сотрудники, в числе которых ~30 докторов и ~ 45 кандидатов наук.

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, лазеров, систем регистрации, методик и метрики измерений для обеспечения главных направлений фундаментальных исследований и практических применений
-

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



www.laser.ru

Институт фотонных технологий Федерального научно-исследовательского центра «Кристаллография и фотоника Российской академии наук» (ИПЛТ РАН) был создан в 1979 г. по инициативе вице-президента Академии наук СССР академика Е.П. Велихова как Научно-исследовательский центр по технологическим лазерам академии наук СССР для разработки, производства и внедрения мощных CO₂ 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 иnanoструктур.
 6. Лазерно-информационные технологии в медицине.
-

**23 октября
(среда)**

Троицкий Дом ученых
г. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 9Б

**09.00 – 09.40 Горбунов Дмитрий Сергеевич (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)
«Физика частиц»**



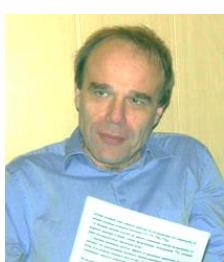
Физика элементарных частиц - наука о самых маленьких различаемых составляющих материи. Кварки и лептоны, глюоны и фотоны, электрослабые векторные бозоны и бозон Хиггса - весь этот удивительный мир описывается квантовой теорией поля - гибридом квантовой механики и специальной теории относительности. Как 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 Хиггсовского бозона может привести к пересмотру современных представлений о физике микромира? Чего нам не хватает в физике частиц? Эти и другие вопросы мы попробуем осветить в этой лекции.

**09.50 – 10.30 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 (в выяснении этого факта важную роль сыграли работы Нобелевского лауреата 2019 г. Джеймса Пиблса). 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 поиска частиц темной материи.

**10.50 – 11.30 Троицкий Сергей Вадимович (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)
«Исследования на стыке физики элементарных частиц и астрофизики»**



Речь пойдёт о возможностях использования астрофизических объектов и Вселенной в целом в качестве гигантских лабораторий для изучения свойств элементарных частиц, а также об изучении астрофизических объектов с помощью регистрации частиц, рожденных в них. Мы обсудим, как можно искать в астрофизических данных проявления гипотетических новых частиц и взаимодействий, почему высокочастотные нейтрино, фотоны и заряженные частицы надо изучать одновременно, чем занимаются на Баксанской и Байкальской нейтринных обсерваториях ИЯИ РАН, а также смежные вопросы.

**11.40 – 12.20 Гаврилов Сергей Александрович (к.ф.-м.н., зав. лаб. 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 идем? 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 учены?

**12.30 – 13.10 Акулиничев Сергей Всеволодович (д.ф.-м.н., зав. лаб. 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.

13.15 – 14.30 Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

14.30 – 16.15 Группа 1: Институт ядерных исследований РАН

Группа 2: Троицкий технопарк ФИАН

16.30 – 18.00 Группа 1: Троицкий технопарк ФИАН

Группа 2: Институт ядерных исследований РАН



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. Эти два направления связаны воедино, так как законы микромира в конечном итоге определяют развитие и жизнь Вселенной.

В институте работают около 1093 человек, в том числе 2 академика и 5 членов-корреспондентов РАН, 52 доктора и 140 кандидатов наук; среди них 10 профессоров, 3 заслуженных деятеля науки и техники, 6 лауреатов Ленинской и Государственной премий.

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 (Буклет) Института с комплексом крупномасштабных подземных нейтринных телескопов и наземных установок большой площади для исследований в области физики солнечных нейтрино, физики космических лучей и нейтринной астрофизики. Развитие физики элементарных частиц, астрофизики и космологии характеризуется неуклонным ростом числа принципиально важных проблем, требующих экспериментального исследования на больших ядерно-физических установках, размещенных в подземных лабораториях, где резко снижен уровень фона проникающего космического 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. Технопарк является структурным подразделением Физического института им. П.Н. Лебедева РАН.

Тематика работ в Технопарке 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.

**24 октября
(четверг)**

Троицкий Дом ученых
г. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 9Б

- 09.00 – 09.40** **Лутовинов Александр Анатольевич (д.ф.-м.н., проф. РАН, зав. лаб., зам. директора ИКИ РАН)**



«Лаборатории экстремальных процессов и маяки Вселенной»

В лекции будет рассказано об одних из самых удивительных объектах Вселенной - нейтронных звездах. Они рождаются в грандиозных вспышках сверхновых, живут сотни миллионов и миллиарды лет, являясь естественными лабораториями по изучению поведения и состояния вещества в экстремальных условиях, которые не могут быть достигнуты в земных лабораториях, и заканчивают жизнь в результате слияний, приводящих к фантастическим космическим фейерверкам, в которых и рождается большинство тяжелых элементов.

- 09.50 – 10.30** **Штерн Борис Евгеньевич (д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ РАН, ФИАН)**



«Экзопланеты: последние открытия, ближние и дальние 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?

- 10.50 – 11.30** **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, а также компьютерными фильмами.

- 11.40 – 12.20** **Мирнов Сергей Васильевич (д.ф.-м.н., проф., зав. отд. ТРИНИТИ)**



«Управляемый термоядерный синтез на ТОКАМАКАх»

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.

- 12.30 – 13.10** **Черковец Владимир Евгеньевич (д.ф.-м.н., проф., науч. рук. ТРИНИТИ)**



«Лазеры и лазерные технологии»

Введение А. Эйнштейном понятия вынужденных переходов между энергетическими состояниями квантовой системы (атом, молекулы и др.). Основные особенности лазерного излучения (когерентность, монохромность, высокая плотность мощности). Газовые, твердотельные и другие типы лазеров. Мобильные лазерные технологически комплексы большой мощности для различных промышленных применений, в том числе для ликвидации последний аварий природного и техногенного характера. Лазерное разделение изотопов, как пример эффективного использования одного из основных преимуществ монохроматичности лазерного излучения.

13.15 – 14.30 Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

14.30 – 16.15 Группа 1: ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований

Группа 2: Институт земного магнетизма, ионосфера и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкина РАН, ЦФП ИОФ РАН

16.30 – 18.00 Группа 1: Институт земного магнетизма, ионосфера и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкина РАН, ЦФП ИОФ РАН

Группа 2: ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТРОИЦКИЙ ИНСТИТУТ ИННОВАЦИОННЫХ
И ТЕРМОЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**



www.triniti.ru

Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований является известным в России и за рубежом своими результатами и достижениями центром научных исследований в области управляемого термоядерного синтеза, физики плазмы, лазерной физики и техники. Институт начал свое развитие с организации в 1956 году по инициативе академика А.П. Александрова Магнитной лаборатории АН СССР, которая в 1961 году была включена в состав Института атомной энергии им. И.В. Курчатова. Директором института до 1978 года был академик Е.П. Велихов. В 1991 году Филиал ИАЭ им. И.В. Курчатова был переименован в Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований. 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.



www.izmiran.ru

Институт был основан в 1939 году как НИИ земного магнетизма (НИИЗМ) на базе Павловской (Слуцкой) магнитной обсерватории. Во время блокады Ленинграда некоторое время работал в городе, зимой 1941/1942 г. был эвакуирован в Свердловскую область. К 1946 году институт полностью вернулся из эвакуации в подмосковный Троицк, некоторые подразделения вернулись в Ленинград и на базе них было сформировано Ленинградское отделение института. 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 – Комплексные ОРбитальные Околоземные Наблюдения Активности Солнца (эксперимент завершён); КОМПАС – Complex Orbital Magneto-Plasma Autonomous Small Satellite; ИНТЕРГЕЛИОЗОНД; ИНТЕРКОСМОС-19 (Космос-1809) – исследование ионосферной структуры и электромагнитных процессов в ней (эксперимент завершён); ПРОГНОЗ – серия спутников магнитометров; АПЭКС (APEX) – Active Plasma Experiments.

**25 октября
(пятница)**

**Троицкий Дом ученых
г. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 9Б**

09.00 – 09.40 Горбунова Юлия Германовна (д.х.н., чл.-корр. РАН, г.н.с. ИОНХ и ИФХЭ)



«Периодическая таблица Менделеева - универсальный язык естественных наук»

Во всем мире Периодическая таблица ассоциируется с Д.И. Менделеевым, что является признанием феноменального открытия, ставшего единственным языком всех естественных наук, и именно поэтому ученые разных специальностей - химики, физики, астрономы, геологи, медики, биологи и географы - считают эту таблицу своей. Периодическая таблица сегодня стоит в центре экономики, без нее немыслимо материальное производство. Все новое, будь то электронные гаджеты, солнечные батареи, «умная» одежда, экологически чистое топливо для автомобилей, лекарства, создают химики, использующие знания об элементах и их свойствах.

09.50 – 10.30 Ежов Александр Александрович (к.ф.-м.н., уч. секретарь ТРИНИТИ)



«От атома Чичерина к эконофизике»

Д.И. Менделеев уже в "Основах химии" отметил существование догадок о том, что мир атомов подобен миру небесных светил со своими солнцами, планетами и спутниками. Б.Н. Чичерин разработал модель атома, которая предвосхитила работы Х. Нагаоки (1904) и Э. Резерфорда (1911). Развитие атомистики совпало с созданием основ неоклассической экономической теории. В конце XX века появилась новая наука - эконофизика, сохранившая идеи атомистики, но отказавшаяся от классической физики в пользу современной статистической физики, физики нелинейных явлений и сложных систем.

10.50 – 11.30 Медведев Вячеслав Валерьевич (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН, ген. дир. «РнД-М»)



«Нанолитография с использованием экстремального ультрафиолета»

В докладе обсуждаются фундаментальные аспекты и перспективы использования электромагнитного излучения в диапазоне длин волн ~ 1–10 нм. Переход к использованию коротковолнового излучения востребован в первую очередь оптическими технологиями, требующими высокого пространственного разрешения. Примерами таких технологий являются микроскопия и томография живых клеток и фотолитография. Кроме того, фундаментальные исследования процессов в солнечной короне ведутся с помощью спектрального приборов работающих в этом спектральном диапазоне.

11.40 – 12.20 Наумов Андрей Витальевич (д.ф.-м.н., проф. РАН, зав. отд. ИСАН, зав. кафедрой МПГУ)



«Оптическая микроскопия сверхвысокого пространственного разрешения»

Лекция посвящена одному из самых актуальных направлений современной оптики – оптической микроскопии сверхвысокого пространственного разрешения. Будет показано, как с помощью оптического микроскопа можно визуализировать отдельные органические молекулы, полупроводниковые нанокристаллы, диэлектрические наночастицы, и как эти технологии можно применить в биофизике, нанотехнологиях, медицине, квантовой информатике.

12.30 – 13.10 Алексеев Михаил Юрьевич (главный инженер Фонда «БАЙТИК»)



«Применение информационных технологий на уроках физики»

В лекции приводится обзор интернет-ресурсов и электронных обучающих ресурсов (обучающих программ) для использования на уроках физики и астрономии.

13.15 – 14.30 Обед

**14.30 – 17.00 Научная экскурсия в музей «Физическая кунсткамера» /
Экскурсия в Троицкий нанотехнологический центр «ТехноСпарк»**



Нанотехнологический центр



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 (3000 из которых уже введены в эксплуатацию).

Общий бюджет проекта составляет 1,6 млрд рублей, включая инвестиции РОСНАНО в размере 900 млн. рублей. Партнерами проекта также выступили российские и международные коммерческие и научно-исследовательские организации, в числе которых — микро- и наноэлектронный центр IMEC, технологический кластер города Лёвен (Бельгия), а также Центр физического приборостроения Института общевой физики им. А.М. Прохорова РАН.

На базе нанотехнологического центра работают более 100 проектных компаний.



**ФИЗИЧЕСКАЯ
КУНСТКАМЕРА**



www.dutroitsk.ru

В октябре 1968 года Постановлением Президиума АН СССР в Академгородке был создан Дом ученых. В последнее время Дом ученых Троицкого научного центра переживает новый подъем. На его территории был создан научный музей «Физическая кунсткамера», где проходят экскурсии, в увлекательной форме знакомящие ребят с основными законами физики, проводятся экскурсии в физические институты г. Троицка. Работают кружки — исторического танца, брейк-данса, восточных танцев, кружок занимательной науки для детей младшего школьного возраста. В 2008 году заработала художественная студия для взрослых. В рамках Дома ученых идет активная концертная деятельность. Лидия Кавина, всемирно известная исполнительница на необычном инструменте — терменвоксе, Анастасия Паписова (кельтская арфа), Алексей Паперный и группа Т.А..М..., выступления известных бардов — культурная традиция продолжается! Новым направлением работы стали художественные выставки, для проведения которых был оборудован специальный зал.

17.00 – 18.00 Закрытие Школы. Вручение сертификатов

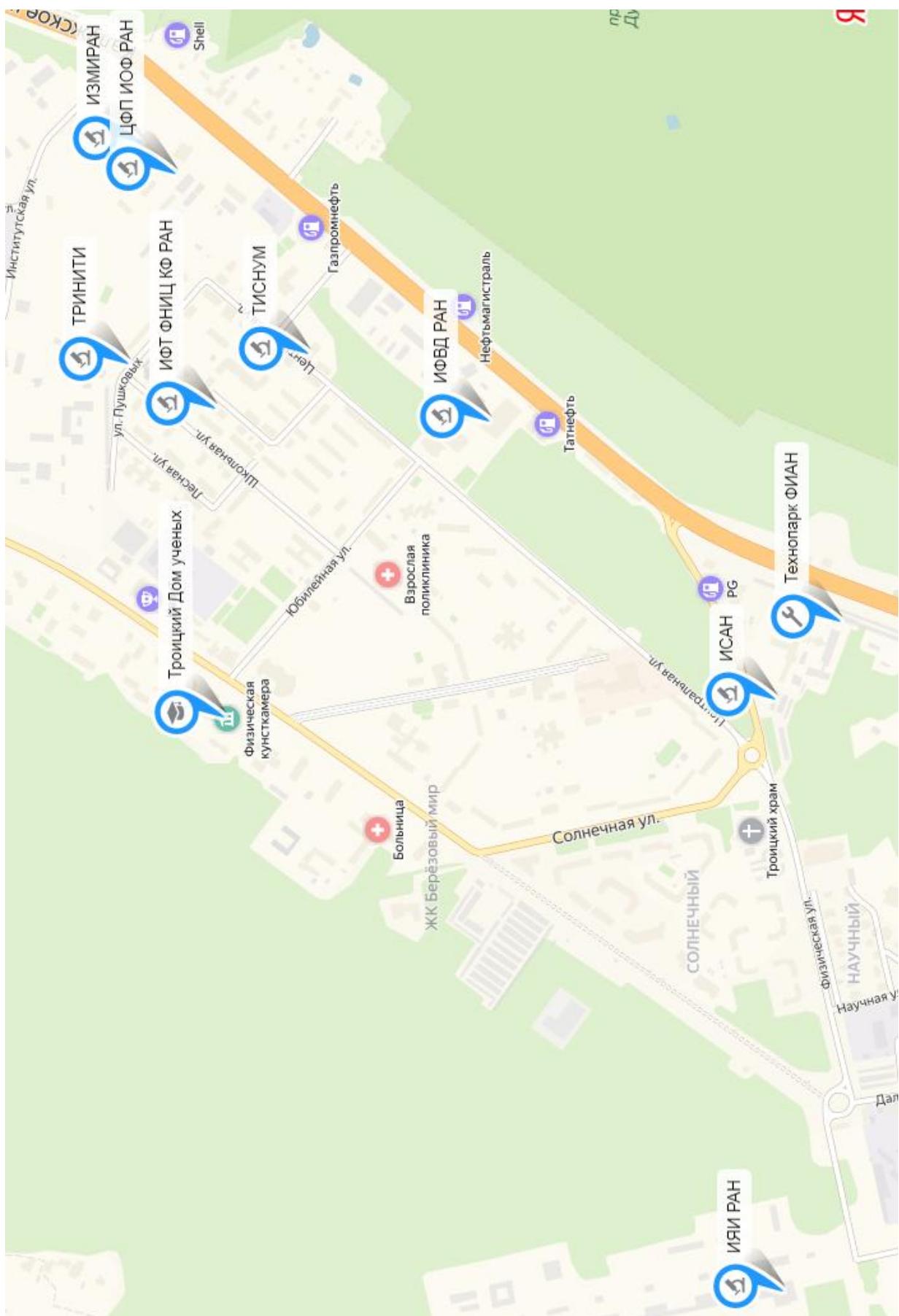
**Сопредседатель организационного комитета глава г.о. Троицк
Дудочкин Владимир Евгеньевич**

**Сопредседатель организационного комитета
д.ф.-м.н., профессор РАН Наумов Андрей Витальевич**

РАСПИСАНИЕ ТШПФ-2019

21/10 пн	09:00-09:15	Регистрация участников
	09:15-09:30	Открытие ТШПФ-2019
	09:30-10:20	Фазовые переходы и физика углерода
	10:30-11:10	Металлический водород и водородная сверхпроводимость
	11:20-12:00	Сверхтвердые материалы и современная оптика
	12:10-12:50	Лазеры в системе ГЛОНАСС
	13:00-14:30	Обед
	14:30-16:15	ИФВД (1 группа) / ТИСНУМ (2 группа)
	16:30-18:00	ТИСНУМ (1 группа) / ИФВД (2 группа)
22/10 вт	09:00-09:40	Лазерные технологии в медицине
	09:50-10:30	Нанотехнологии для медицины будущего
	10:50-11:30	Современные лазерные системы для микрохирургии
	11:40-12:20	Оптические спектры и их значение в познании мира и для практики
	12:30-13:10	Фурье-спектроскопия высокого разрешения
	13:15-14:30	Обед
	14:30-16:15	ИСАН (1 группа); ИФТ ФНИЦ Киф РАН (2 группа)
	16:30-18:00	ИФТ ФНИЦ Киф РАН (1 группа); ИСАН (2 группа)
23/10 ср	09:00-09:40	Физика частиц
	09:50-10:30	Темная материя во Вселенной
	10:50-11:30	Исследования на стыке физики элементарных частиц и астрофизики
	11:40-12:20	Ускорители для науки и общества
	12:30-13:10	Современные методы ядерной медицины
	13:15-14:30	Обед
	14:30-16:15	ИЯИ (1 группа) / Технопарк ФИАН (2 группа)
	16:30-18:00	Технопарк ФИАН (1 группа) / ИЯИ (2 группа)
24/10 чт	09:00-09:40	Лаборатории экстремальных процессов и маяки Вселенной
	09:50-10:30	Экзопланеты: последние открытия, ближние и дальние перспективы
	10:50-11:30	Активное Солнце и его воздействие на Землю
	11:40-12:20	Управляемый термоядерный синтез на ТОКАМАКах
	12:30-13:10	Лазеры и лазерные технологии
	13:15-14:30	Обед
	14:30-16:15	ТРИНИТИ (1 группа); ИЗМИРАН, ЦФП ИОФ РАН (2 группа)
	16:30-18:00	ИЗМИРАН, ЦФП ИОФ РАН (1 группа); ТРИНИТИ (2 группа)
25/10 пт	09:00-09:40	Периодическая таблица Менделеева - универсальный язык естественных наук
	09:50-10:30	От атома Чичерина к эконофизике
	10:50-11:30	Нанолитография с использованием экстремального ультрафиолета
	11:40-12:20	Оптическая микроскопия сверхвысокого пространственного разрешения
	12:30-13:10	Применение информационных технологий на уроках физики
	13:15-14:30	Обед
	14:30-17:00	Музей «Физическая кунсткамера» / Троицкий нанотехнологический центр «ТехноСпарк»
	17:00-18:00	Закрытие школы. Вручение сертификатов.

Схема расположения объектов ТШПФ-2019 в г.о. Троицк, г. Москва





LABA • MEDIA

Фестиваль науки МПГУ в Хамовниках

20 октября

(Воскресенье)

от 6 до 120 лет

БЕСПЛАТНО. Регистрация обязательна.

на сайте Департамента образования и науки г. Москвы
или через Timerad

С 12:00 до 18:00

**Десятки мастер-классов, интеллектуальных игр,
увлекательных занятий. 6+**

лекция В. В. Сперантова

доцент МПГУ

13:00

Звуки, музыка и физика

из цикла «Университетские субботы»

с яркими и шумными демонстрациями в исполнении П. П. Ана
при поддержке Департамента образования и науки г.Москвы
7 класс+

15:00

Открытая лабораторная

проводит свою новую викторину с ученым – Космическая лаба!

Ведущий – профессор РАН Ю. Ю. Ковалёв.

12 лет+

16:00

лекция Ю. Ю. Ковалёва

астрофизик, профессор РАН

Как найти черную дыру?

12 лет+

адрес: ул. Малая Пироговская, д. 1, Главный корпус МПГУ

Трансфер для участников ТШПФ-2019, проживающих в отеле «Амакс Красная Пахра», запланирован на 18:00 от главного корпуса МПГУ.