



**II Троицкая школа повышения
квалификации преподавателей физики
«Актуальные проблемы физики и астрономии:
интеграция науки и образования»
(ТШПФ – 2018)**

ПРОГРАММА

Москва – Троицк, 29.10-02.11.2018 г.

ОРГАНИЗАТОРЫ ТШПФ – 2018:

Администрация г.о. Троицк в г. Москве
Московский педагогический государственный университет
Департамент образования г. Москвы
Московский городской методический центр
Российская академия наук, Отделение физических наук, Корпус профессоров РАН, ТНЦ РАН
Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН
ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований
Физический институт 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 инновационный кластер
при поддержке
Корпорации «Российский учебник»

Наблюдательный научный совет:

Бланк В.Д. (директор ТИСНУМ)
Бражкин В.В. (директор ИФВД)
Гарнов С.В. (директор ИОФ РАН)
Задков В.Н. (директор ИСАН)
Колачевский Н.Н. (директор ФИАН)
Кравчук Л.В. (директор ИЯИ РАН)
Кузнецов В.Д. (директор ИЗМИРАН)
Кучер Н.П. (директор Лицея г.о. Троицк)
Марков Д.В. (директор ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
Лубков А.В. (ректор МПГУ)
Панченко В.Я. (науч. рук. ИФТ ИКФ РАН)
Черковец В.Е. (науч. рук. ГНЦ РФ 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)
Акимова Т.В. (Лицей г.о. Троицк)
Аржанов А.И. (ИСАН, МПГУ)
Гладенкова С.Н. (МПГУ, «Российский учебник»)
Голованова А.В. (МПГУ, ИСАН)
Григоренко М.М. (Фонд «Байтик»)
Зверькова Т.А. (адм. г.о. Троицк)
Исаев Д.А. (ИФТИС МПГУ)
Коневских Л.А. (Троицкий дом ученых)
Кудрявцева Д.А. (МПГУ)
Лаптев В.Д. (ТНЦ РАН)
Леденева О.А. (адм. г.о. Троицк)
Магарян К.А. (МПГУ, ИСАН)
Марков В.Л. (ГМЦ ДОГМ)

Уважаемый коллега!

Добро пожаловать на 2-ю Троицкую школу повышения квалификации преподавателей физики «Актуальные проблемы физики и астрономии: интеграция науки и образования» (ТШПФ – 2018).

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 2018 году работа Школы поддержана Департаментом образования г. Москвы в рамках программы «Академический (научно-технологический) класс в московской школе».

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

29 октября
(понедельник)

Лицей городского округа Троицк
г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 1А

09.00 – 09.15 *Регистрация участников*

09.15 – 09.30 *Открытие Школы*

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

Директор Института физики, технологии и информационных систем МПГУ, д.п.н., профессор **Исаев Дмитрий Аркадьевич**

Директор лицея г.о. Троицк **Кучер Николай Петрович**

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



«От искусственных алмазов к синтетическим фотонам»

Современные технологии позволяют получать материалы со свойствами, не встречающимися в природе. Физики научились измерять такие величины и характеристики, о которых мы вчера даже и не догадывались. Информация, спрятанная внутри вещества, стала доступна с развитием методов контроля атомарной структуры и химических связей, а также математического моделирования всего и вся. Умение выращивать алмазы с программируемыми свойствами это только часть тех физических компетенций, которые должны привести к разгадыванию третичной структуры белков и зажиганию управляемой термоядерной реакции на земле.

11.20 – 12.00 *Губин Михаил Александрович (д.ф.-м.н., г.н.с., зав. лаб. 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.

12.10 – 12.50 *Виноградов Евгений Андреевич (чл.-корр. РАН, г.н.с. ИСАН, зав. каф. МФТИ)*



«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.

Экскурсии в научные институты Троицка

14.00 – 16.00 *Группа 1: Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина*

Группа 2: Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов

16.00 – 18.00 *Группа 1: Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов*

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



www.hppei.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. Директор ТИСНУМ с 1995 года - Бланк Владимир Давыдович, профессор, доктор физико-математических наук.

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.

30 октября
(вторник)

Лицей городского округа Троицк
г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 1А

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 **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, рождённых в них. Мы обсудим, как можно искать в астрофизических данных проявления гипотетических новых частиц и взаимодействий, почему высокоэнергичные нейтрино, фотоны и заряженные частицы надо изучать одновременно, чем занимаются на Баксанской и Байкальской нейтринных обсерваториях ИЯИ РАН, а также смежные вопросы.

10.50 – 11.30 **Рубаков Валерий Анатольевич (академик РАН, г.н.с. ИЯИ)**



«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 поиска частиц темной материи.

11.40 – 12.20 **Гаврилов Сергей Александрович (к.ф.-м.н., зав. лабораторией ИЯИ)**



«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?

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



«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 – 14.00 Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

14.00 – 16.00 Группа 1: Институт ядерных исследований РАН

Группа 2: Троицкий технопарк ФИАН

16.00 – 18.00 Группа 1: Троицкий технопарк ФИАН

Группа 2: Институт ядерных исследований РАН



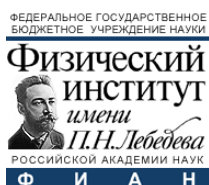
www.inr.ru

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.

31 октября
(среда)

*Лицей городского округа Троицк
г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 1А*

09.00 – 09.40 Ковалёв Юрий Юрьевич (чл.-корр. РАН, г.н.с. ФИАН и МФТИ)



«Успехи российского научного космоса: РадиоАстрон»

Российским ученым и инженерам удалось создать самый крупный измерительный инструмент в истории человечества, благодаря разработке и запуску в космос 10-метрового радиотелескопа. В лекции будет рассказано о принципах работы, наиболее интересных технических решениях и научных результатах в изучении Вселенной, достигнутых астрономами с помощью этого "самого зоркого глаза" – наземно-космического интерферометра РадиоАстрон. Речь пойдет о далеких квазарах и сверх-массивных черных дырах, загадочных пульсарах, космическом "тумане" – межзвездной среде в нашей галактике.

09.50 – 10.30 Штерн Борис Евгеньевич (д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ, 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 технологические комплексы большой мощности для различных промышленных применений, в том числе для ликвидации последствий аварий природного и техногенного характера. Лазерное разделение изотопов, как пример эффективного использования одного из основных преимуществ монохроматичности лазерного излучения.

Экскурсии в научные институты Троицка

14.00 – 16.00 *Группа 1: ГНЦ РФ Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований*

Группа 2: Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН

16.00 – 18.00 *Группа 1: Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова 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 настоящее время директором института является доктор физико-математических наук, профессор В.Е. Черковец. 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 энергоснабжения, разведке и созданию систем мониторинга полезных ископаемых.



www.izmiran.ru



Институт был основан в 1939 году как НИИ земного магнетизма (НИИЗМ) на базе Павловской (Слущкой) 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 магнетометров; АПЭКС (APEX) – Active Plasma Experiments.

**1 ноября
(четверг)**

*Лицей городского округа Троицк
г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 1А*

09.00 – 09.40 **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.

09.50 – 10.30 **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.

10.40 – 11.20 **Болдырев Кирилл Николаевич (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН)**



«Методы фурье-спектроскопии 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.

11.40 – 12.20 **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 новую ткань. 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.

12.30 – 13.10 **Минаев Никита Владимирович (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН)**



«Аддитивные технологии для фотоники и биомедицины»

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.

Экскурсии в научные институты Троицка

14.00 – 16.00 Группа 1: Институт спектроскопии РАН

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

16.00 – 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» (ИПЛИТ 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 и наноструктур.
 6. Лазерно-информационные технологии в медицине.
-

2 ноября
(пятница)

Лицей городского округа Троицк
г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 1А

09.00 – 09.40 **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.

09.50 – 10.30 **Попов Михаил Юрьевич (д.ф.-м.н., зав. лаб. ТИСНУМ)**



«Фазовая диаграмма углерода и чем ограничено количество и размер природных алмазов»

Фазовая диаграмма углерода и, в особенности, условия перехода графита в алмаз представляют огромный интерес для фундаментальных и прикладных исследований. В лекции описываются эксперименты по превращению графита в условиях высокого давления, показывающие нестабильность алмаза при $P = 55-115$ ГПа. Исследования опровергают распространенное представление о возможности образования алмаза при любых давлениях от 2,2 до 1000 ГПа. Построенная нами фазовая диаграмма позволяет не только объяснить существующие многочисленные экспериментальные данные по формированию алмаза из графита, но и сделать предположения об условиях его роста в земной коре.

10.50 – 11.30 **Вартапетов Сергей Каренович (к.ф.-м.н., дир. ООО «Оптосистемы»)**



«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 **Ежов Александр Александрович (к.ф.-м.н., уч. секретарь ТРИНИТИ)**



«Эконофизика»

Эконофизика – это вторая попытка построения экономической теории, опирающейся на современную физику. Первая попытка, осуществленная в конце 19 века, и опиравшаяся на достижения механики и равновесной термодинамики, привела к построению неоклассической экономики, несостоятельность которой стала очевидной в конце 20-го века. В лекции будет рассмотрены история и основные отличительные черты эконофизики, претендующей заменить "economics".

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 – 14.00 Обед

14.10 – 14.30 Трансфер в музей «Физическая кунсткамера»

**Музей «Физическая кунсткамера»
г. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 9Б**

14.30 – 16.30 Научная экскурсия в музей «Физическая кунсткамера»

17.00 – 18.00 Закрытие Школы

**Начальник управления образования Администрации г.о. Троицк
Леденева Ольга Александровна**

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

**Директор Института физики, технологии и информационных систем
МПУ, д.п.н., профессор Исаев Дмитрий Аркадьевич**

РАСПИСАНИЕ ТШПФ-2018

29/10 пн	09:00-09:15	Регистрация участников	
	09:15-09:30	Открытие ТШПФ-2018	Дудочкин В.Е. / Исаев Д.А. / Кучер Н.П. / Наумов А.В.
	09:30-10:20	Фазовые переходы и физика углерода	Бражкин В.В. (академик РАН, директор ИФВД РАН)
	10:30-11:10	От искусственных алмазов к синтетическим фотонам	Решетов В.Н. (д.ф.-м.н., с.н.с. ТИСНУМ, доцент МИФИ)
	11:20-12:00	Лазеры в системе ГЛОНАСС	Губин М.А. (д.ф.-м.н., г.н.с., зав. лаб. ФИАН)
	12:10-12:50	Оптические спектры и их значение в познании мира и для практики	Виноградов Е.А. (чл.-корр. РАН, г.н.с. ИСАН, зав. каф. МФТИ)
	13:00-14:00	Обед	
	14:00-16:00	ИФВД (1 группа) / ТИСНУМ (2 группа)	Бражкин В.В. (академик РАН, директор ИФВД РАН)
30/10 вт	16:00-18:00	ТИСНУМ (1 группа) / ИФВД (2 группа)	Кравчук К.С. (к.ф.-м.н., н.с. ТИСНУМ)
	09:00-09:40	Физика частиц	Горбунов Д.С. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)
	09:50-10:30	Исследования на стыке физики элементарных частиц и астрофизики	Троицкий С.В. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)
	10:50-11:30	Темная материя во Вселенной	Рубаков В.А. (академик РАН, г.н.с. ИЯИ)
	11:40-12:20	Ускорители для науки и общества	Гаврилов С.А. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ)
	12:30-13:10	Современные методы ядерной медицины	Акулиничев С.В. (д.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ)
	13:15-14:00	Обед	
	14:00-16:00	ИЯИ (1 группа) / Технопарк ФИАН (2 группа)	Либанов М.В. (д.ф.-м.н., проф. РАН, зам. дир. ИЯИ), Гаврилов С.А. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ), Нозик А.А. (к.ф.-м.н., н.с. ИЯИ)
31/10 ср	16:00-18:00	Технопарк ФИАН (1 группа) / ИЯИ (2 группа)	Губин М.А. (д.ф.-м.н., г.н.с. ФИАН)
	09:00-09:40	Успехи российского научного космоса: РадиоАстрон	Ковалев Ю.Ю. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ФИАН, проф. МФТИ)
	09:50-10:30	Экзопланеты: последние открытия, ближние и дальние перспективы	Штерн Б.Е. (д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ, ФИАН)
	10:50-11:30	Активное Солнце и его воздействие на Землю	Кузнецов В.Д. (д.ф.-м.н., директор ИЗМИРАН)
	11:40-12:20	Управляемый термоядерный синтез на ТОКАМАКах	Мирнов С.В. (д.ф.-м.н., проф. зав. отд. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	12:30-13:10	Лазеры и лазерные технологии	Черковец В.Е. (д.ф.-м.н., проф., науч. рук. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	13:15-14:00	Обед	
	14:00-16:00	ТРИНИТИ (1 группа); ИЗМИРАН (2 группа)	Ежов А.А. (к.ф.-м.н., уч. секр. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
01/11 чт	16:00-18:00	ИЗМИРАН (1 группа); ТРИНИТИ (2 группа)	Платова Г.М. (зав. музеем, ИЗМИРАН)
	09:00-09:40	Оптическая микроскопия сверхвысокого пространственного разрешения	Наумов А.В. (д.ф.-м.н., проф. РАН, зав. отд. ИСАН, зав. каф. МПГУ)
	09:50-10:30	Нанолитография с использованием экстремального ультрафиолета	Медведев В.В. (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН, гендиректор ООО «РНД-М»)
	10:50-11:30	Методы фурье-спектроскопии высокого разрешения	Болдырев К.Н. (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН)
	11:40-12:20	Лазерные технологии в медицине	Свиридов А.П. (д.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КИФ РАН)
	12:30-13:10	Аддитивные технологии для фотоники и биомедицины	Минаев Н.В. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КИФ РАН)
	13:15-14:00	Обед	
	14:00-16:00	ИСАН (1 группа); ИФТ ФНИЦ КИФ РАН (2 группа)	Чекалин С.В. (д.ф.-м.н., г.н.с. ИСАН), Каримуллин К.Р. (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН)
02/11 пт	16:00-18:00	ИФТ ФНИЦ КИФ РАН (1 группа); ИСАН (2 группа)	Минаев Н.В. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КИФ РАН), Свиридов А.П. (д.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КИФ РАН)
	09:00-09:40	Металлический водород и водородная сверхпроводимость	Михеенков А.В. (д.ф.-м.н., зав. отд. ИФВД, проф. МФТИ)
	09:50-10:30	Фазовая диаграмма углерода и чем ограничено количество и размер природных алмазов	Попов М.Ю. (д.ф.-м.н., зав. лаб. ТИСНУМ)
	10:50-11:30	Современные лазерные системы для микрохирургии	Вартапетов С.К. (к.ф.-м.н., дир. «ОПТОСИСТЕМЫ»)
	11:40-12:20	Эконофизика	Ежов А.А. (к.ф.-м.н., уч. секр. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	12:30-13:10	Применение информационных технологий на уроках физики	Алексеев М.Ю. (гл. инж. «БАЙТИК»)
	13:15-14:00	Обед	
	14:10-14:30	Трансфер в музей «Физическая кунсткамера»	
	14:30-16:30	Музей «Физическая кунсткамера»	Коневских Л.А. (директор Троицкого Дома ученых)
	17:00-18:00	Закрытие школы. Вручение сертификатов.	Леденева О.А. / Наумов А.В. / Исаев Д.А.

Схема расположения объектов ТШПФ-2018 в г.о. Троицк, г. Москва

