



ЛЕКЦИИ ВЕДУЩИХ УЧЕНЫХ
ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ БАЗОВЫХ ШКОЛ РАН



ПРОГРАММА



IV ТРОИЦКАЯ ШКОЛА ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ:
ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
(ТШПФ – 2020)

Москва – Троицк, 26 – 30.10.2020 г.

ОРГАНИЗАТОРЫ ТШПФ – 2020:

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
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

Издательства «Просвещение»

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)
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 ТРИНИТИ)
Панченко В.Я. (науч. рук. ФНИЦ КИФ РАН)
Свиридов А.П. (директор ИФТ ИК РАН)
Стишов С.М. (г.н.с. ФИАН)
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)
Исаев Д.А. (ИФТИС МПГУ)
Истомина Н.Л. (ОФН РАН)
Коневских Л.А. (Троицкий дом ученых)
Кудрявцева Д.А. (МПГУ)
Лаптев В.Д. (ТНЦ РАН)
Лозовенко С.В. (ИФТИС МПГУ)
Магарян К.А. (МПГУ, ИСАН)
Рузаев А.В. (МПГУ)
Соломатин А.М. (Президиум РАН)
Сенаторова Т.А. (адм. г.о. Троицк)
Титова М.Ю. (НЦ «Техноспарк»)

Уважаемый коллега!

Добро пожаловать на 4-ю Троицкую школу повышения квалификации преподавателей физики «Актуальные проблемы физики и астрономии: интеграция науки и образования» (ТШПФ – 2020). ТШПФ — ежегодное мероприятие в формате конференции – научно-практической школы с активным вовлечением Российской академии наук, научно-исследовательских институтов наукограда, а также высоко-технологичных 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 2020 году мероприятие 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

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



Дорогие коллеги

Идея проведения научно-практической школы с активным привлечением Российской академии наук, сотрудников научно-исследовательских институтов и высокотехнологических предприятий наукограда Троицка показала свою важность.

Во время прошлогодней школы орбитальная обсерватория «СПЕКТР-РГ» с двумя рентгеновскими телескопами: «eРозита», созданным в Германии, и российским «АРТ-ХС» уже приближалась к запланированной орбите вокруг второй точки Лагранжа системы Солнце-Земля, что находится в 1.5 миллионах км от Земли. А вскоре, в середине декабря 2019 года, «СПЕКТР-РГ» приступил к выполнению своей главной научной задачи: сканированию всего неба и построению рентгеновской карты нашей Вселенной. Уже к середине июня 2020 года все небо было отсканировано, и нам открылась бездна рентгеновских источников (более 200 000 звезд с коронами намного более яркими, чем у Солнца, и около 750 тысяч квазаров и ядер активных галактик, представляющих собой сверхмассивные черные дыры с массами в миллионы и миллиарды солнечных масс). Такое количество уникальных объектов дает возможность изучить их зарождение, рост и эволюцию в ходе расширения нашей Вселенной.

В прошлом году коллаборацией «Байкал» были развернуты и введены в эксплуатацию четвертый и пятый кластеры нейтринного телескопа Baikal-GVD для регистрации ливней от нейтрино высоких энергий астрофизической природы. За это время введен в эксплуатацию уникальный ускорительный комплекс — фабрика сверхтяжелых элементов (СТЭ).

За прошедший год ученые добились великолепных интеллектуальных открытий, обнаружили новые перспективы в спектроскопии, технике сильных магнитных полей, в возможностях электрически-управляемых жидкокристаллических устройств, в фотонных технологиях и в линиях связи.

Области знаний междисциплинарных наук открыли нашему взору новые загадки и образы. Для этих знаний еще не написаны школьные учебники по физике. И в ходе программы 4-ой Троицкой школы вы услышите о многих из них от ведущих ученых Отделения физических наук РАН. Они расскажут вам о новых результатах и о новых проектах.

Мы верим, что, через ваши пламенные сердца и зажигательную речь новые знания найдут отражение на ваших уроках – уроках физики.



С уважением,
академик-секретарь
Отделения физических наук Российской академии наук
академик РАН Иван Александрович Щербаков.



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.

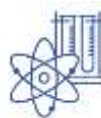
Модели базовых школ РАН



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

26 октября (понедельник)

АМАКС Красная Пахра г. Москва

09.00 – 09.10 **Открытие Школы**
Глава г.о. Троицк Дудочкин Владимир Евгеньевич
Академик-секретарь ОФН РАН Щербаков Иван Александрович
Помощник вице-президента РАН Соломатин Александр Михайлович
Проректор МПГУ Кудрявцева Дарья Александровна
Сопредседатель оргкомитета ТШПФ Наумов Андрей Витальевич

09.10 – 09.55 **Бражкин Вадим Вениаминович (академик РАН, директор ИФВД РАН)**
«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 графит-алмаз обсуждаются общие аспекты фазовых переходов 1-го рода – кипения, плавления, полиморфных переходов в кристаллах. Рассматриваются научно-технические применения углерода: радиоуглеродный анализ, а также сверхтвердые материалы и новые материалы для электроники.

10.00 – 10.45 **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.

10.50 – 11.35 **Усеинов Алексей Серверович (к.ф.-м.н., зам. дир. ТИСНУМ)**
«Алмаз: приручение и одомашнивание»



Рассмотрим способы синтеза алмаза, исследовательские методы для изучения его структуры а также основные области применения. Увидим, что высокая твердость - не единственное достоинство этого замечательного материала. Покажем почему применение алмаза позволяет получить прорывные результаты во многих сферах, недоступные ранее без использования этого уникального кристалла.

11.40 – 12.25 **Решетов Владимир Николаевич (д.ф.-м.н., в.н.с. ТИСНУМ, проф. НИЯУ МИФИ, МФТИ)**
«Микроскопия: как увидеть невидимое»



Микроскоп Левенгука открыл нам мир бактерий, электронный показал вирусы, туннельный ощутил атомы. Как мы расширяли свои наблюдательные способности и есть ли предел совершенству? Почему радиоволны позволяют точнее рассмотреть структуру квазаров, и как оптика борется с абберациями и выдает трех мерные изображения нанообъектов. Об этих и многих других секретах микроскопии пойдет речь на данной лекции.

12.35 – 13.20 **Виноградов Евгений Андреевич (чл.-корр. РАН, г.н.с. ИСАН)**
«Оптические спектры и их значение в познании мира»



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.

13.20 – 14.00 **Обед**

Экскурсии в научные институты Троицка

-
- 14.30 – 16.15** **Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов**
1. **Лаборатория электронной микроскопии**
 2. **Лаборатория спектроскопии. Суперкомпьютер**
 3. **Производственная лаборатория (синтез алмазов)**
-
- 16.30 – 18.00** **Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН**
1. **Исследовательский пресс ИФВД**
 2. **Лаборатория неупорядоченных сред и роста кристаллов**
 3. **Лаборатория перспективных материалов и технологий**
-



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

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.

27 октября (вторник)

АМАКС Красная Пахра г. Москва

09.00 – 09.45

**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.

09.50 – 10.35

**Лутовинов Александр Анатольевич (д.ф.-м.н., проф. РАН, зам. дир. ИКИ)
«Современные космические исследования»**



Последнее десятилетие ознаменовалось получением прорывных результатов в исследовании Вселенной и ее объектов. Это стало возможным, в первую очередь, благодаря созданию новых инструментов, новых обсерваторий. В лекции будет рассказано о современных космических обсерваториях, работающих орбите и позволяющих строить карты Вселенной, заглядывать в ближайшие окрестности нейтронных звезд и черных дыр, изучать высокоэнергичные процессы, проходящие в условиях, недостижимых в земных лабораториях.

10.40 – 11.25

**Штерн Борис Евгеньевич (д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ, 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?

11.30 – 12.15

**Черковец Владимир Евгеньевич (д.ф.-м.н., науч. рук. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
«Лазеры и лазерные технологии»**



Введение А. Эйнштейном понятия вынужденных переходов между энергетическими состояниями квантовой системы (атом, молекула). Основные особенности лазерного излучения (когерентность, монохромность, высокая плотность мощности). Газовые, твердотельные и другие типы лазеров. Мобильные лазерные технологически комплексы большой мощности для различных применений, в т.ч. ликвидации последствий аварий природного и техногенного характера. Лазерное разделение изотопов, как пример эффективного использования монохроматичности лазерного излучения.

12.20 – 13.05

**Романников Александр Николаевич (д.ф.-м.н., науч. рук. по управляемому термоядерному синтезу и плазменным технологиям ГНЦ РФ 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.

13.15 – 14.00

Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

14.30 – 16.20

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук

1. Отдел космических лучей
2. Центр космических информационных технологий
3. Отдел научно-организационной работы и музей ИЗМИРАН

**Центр физического приборостроения Института общей физики Российской академии наук
ООО «Оптосистемы»**

16.40 – 18.00

**Коневских Лариса Альбертовна (директор Троицкого Дома ученых)
Научная экскурсия в музей «Физическая кунсткамера»**



В состав Дома ученых Троицкого научного центра входит научный музей «Физическая кунсткамера», где проходят экскурсии, в увлекательной форме знакомящие ребят с основными законами физики. Работают кружки — исторического танца, брейк-данса, восточных танцев, кружок занимательной науки для детей младшего школьного возраста и художественная студия для взрослых. В Доме ученых регулярно проходят концерты и художественные выставки.



**ФИЗИЧЕСКАЯ
КУНСТКАМЕРА**



www.dutroitsk.ru



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.

28 октября (среда)

АМАКС Красная Пахра г. Москва

09.00 – 09.45

**Наумов Андрей Витальевич (проф. РАН, зав. отд. ИСАН, зав. каф. МПГУ)
«Флуоресцентная наноскопия и ее приложения»**



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, квантовой информатике.

09.50 – 10.35

**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.

10.40 – 11.25

**Медведев Вячеслав Валерьевич (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН, ген. дир. «РнД-М»)
«УФ-наноитография и современная электроника»**



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.

11.30 – 12.15

**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.

12.20 – 13.05

**Хайдуков Евгений Валерьевич (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ ФНИЦ КиФ РАН, МГМУ)
«Нанотехнологии для медицины будущего»**



Лекция посвящена бурно развивающемуся и одному из наиболее актуальных направлений медицинской физики — тераностике. Обсуждаются физические принципы, современное состояние исследований и перспективы применения.

13.15 – 14.00

Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

-
- 14.30 – 16.15** **Институт спектроскопии Российской академии наук**
1. Лаборатория электронных спектров молекул
2. Лаборатория фурье-спектроскопии
3. Лаборатория спектроскопии ультрабыстрых процессов. Фемтоцентр
-
- 16.30 – 18.00** **Институт фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника Российской академии наук»**
1. Лаборатория лазерной химии
2. Лаборатория сверхкритических флюидных технологий
3. Лаборатория лазерной диагностики
4. Лаборатория нелинейной оптики поверхности
-



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.
-

29 октября (четверг)

АМАКС Красная Пахра г. Москва

09.00 – 09.45

Горбунов Дмитрий Сергеевич (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)

«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

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.



10.40 – 11.25

Ковалев Юрий Юрьевич (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ФИАН)

«Астрофизика и нейтрино высоких энергий»

В лекции будет рассказано, почему астрофизики так любят нейтрино, что из себя представляет космический супер-коллайдер, ускоряющий протоны до скорости света и рождающий нейтрино сверхвысоких энергий. Мы обсудим также способы регистрации этих загадочных частиц на российских - Баксан и Байкал - и зарубежных обсерваториях.



11.30 – 12.15

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?



12.20 – 13.05

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

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

«Лазеры в системах навигации и метрологии»

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.



14.00 – 14.40

Обед

Экскурсии в научные институты Троицка

15.00 – 16.25	Институт ядерных исследований Российской академии наук 1. Ускорительный комплекс 2. Троицк ню-масс 3. Лаборатория медицинской физики – комплекс протонной терапии
16.35 – 18.00	Троицкий технопарк Физического института им. П.Н. Лебедева РАН 1. Отдел новых технологий 2. Отдел фемтомикромашининга 3. Научно-технологические компании – резиденты технопарка

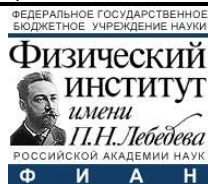


www.inr.ru

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 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 ФИАИ 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.

30 октября (пятница)

АМАКС Красная Пахра г. Москва

09.00 – 09.45

Горбунова Юлия Германовна (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИОНХ, ИФХЭ)



«Периодическая таблица Менделеева – универсальный язык науки»

Во всем мире Периодическая таблица ассоциируется с именем Д.И. Менделеева, что является признанием феноменального открытия, которое стало единым 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 невозможно материальное производство. Электронные гаджеты, солнечные батареи, «умная» одежда, экологически чистое топливо для автомобилей, лекарства и средства медицинской диагностики, создают химики, использующие знания об элементах.

09.50 – 10.35

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



«Квантовый компьютер»

В лекции рассматривается одно из наиболее актуальных направлений современной физики и технологий – квантовая информатика. Обсуждаются физические принципы построения квантового компьютера и его основных элементов.

10.40 – 11.25

Завьялов Алексей Сергеевич (рук. группы фемтосекундных медицинских лазеров 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.

11.30 – 12.15

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.

12.20 – 13.05

Воронин Игорь Вадимович (зав. сект. ФНИЦ КиФ РАН, автор проекта «УМКИ»)



«Робототехника в проектной деятельности»

Образовательная робототехника, как инновационный подход в организации предпрофессионального образования. Разнообразие контроллеров для управления роботами, контроллеры на базе Ардуино. Связь роботов с окружающим миром через датчики. Научно-практические мероприятия с использованием робототехники, как дополнительное образование учащихся. Робототехника в информатике и технологии, организация занятий дополнительного образования. Групповая работа над проектом по интеллектуальным робототехническим системам. С чего начать: необходимое оборудование и методики.

13.10 – 13.55

Алексеев Михаил Юрьевич (главный инженер Фонда «БАЙТИК»)



«Информационные технологии на уроках физики»

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

14.00 – 14.40

Обед

Наукоград и Троицкий инновационный кластер

Точка Кипения – Троицк / Троицкий Дом ученых, г.о. Троицк, г. Москва

15.20 – 16.00



Титова Мария Юрьевна (исполнительный директор НЦ «ТехноСпарк») «Современное технологическое предпринимательство»

Подход «ТехноСпарка» к своему делу называют предпринимательским конвейером инноваций. На встрече пойдет речь о том, что мы делаем в рамках этого подхода и как. Программа ТехноСпарка с вузами «Стартап как диплом», что такое «Предпринимательский университет», как устроена в ТехноСпарке подготовительная практика и работа строителей стартапов, а также история «Проектной школы» со старшеклассниками и их первые профпробы.



www.technospark.ru

16.10 – 16.50



Сиднев Виктор Владимирович (директор Троицкого инновационного кластера) «Троицкий инновационный кластер: проекты и перспективы»

Троицкий инновационный территориальный кластер новых материалов, лазерных и радиационных технологий – это мощный научно-технический комплекс, базирующийся на приоритетных в национальном масштабе областях науки и техники – лазерной и ядерной физике, физике элементарных частиц, управляемом термоядерном синтезе, физике высоких энергий, физике высоких давлений, физике плазмы, физике Земли, планет и Солнца, спектрометрии, магнитометрии, квантовой физике, радиозондировании. В состав кластера входят ведущие научно-исследовательские институты, учреждения высшего и профессионального образования, объекты инновационной инфраструктуры, высокотехнологичные компании.



ТРОИЦКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР
«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЛАЗЕРНЫЕ
И РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ТРОИЦКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР
«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЛАЗЕРНЫЕ И РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
www.cluster.troitsk.ru

17.10 – 18.00

Заккрытие Школы. Вручение сертификатов.

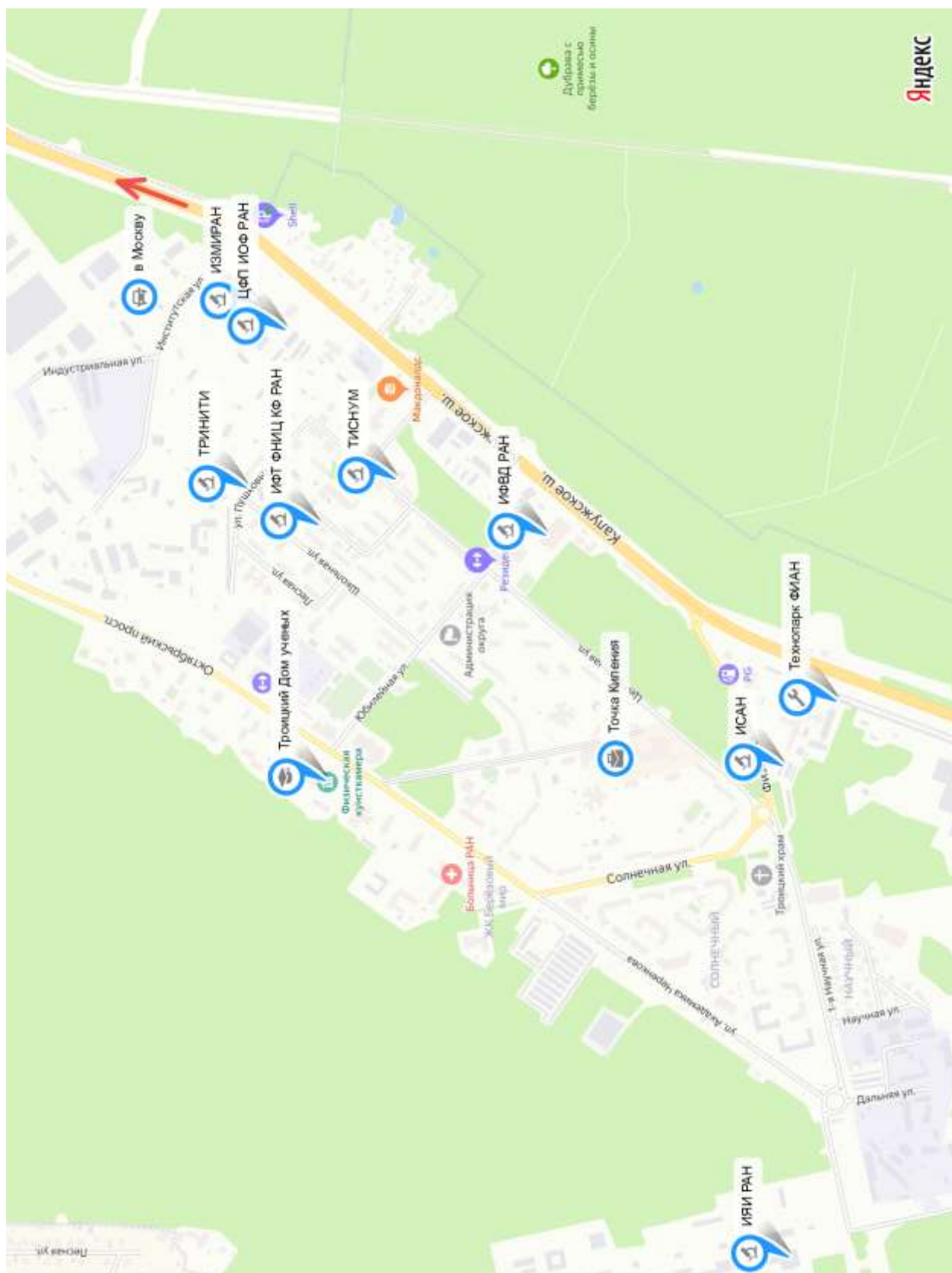
**Сопредседатель организационного комитета глава г.о. Троицк
Дудочкин Владимир Евгеньевич**

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

РАСПИСАНИЕ ТШПФ-2020

26/10 пн	08.30-09.00	Регистрация участников	
	09:00-09:10	Открытие ТШПФ-2020	Дудочкин В.Е. / Кудрявцева Д.А. / Наумов А.В.
	09:10-09:55	Фазовые переходы и физика углерода	Бражкин В.В. (академик РАН, директор ИФВД РАН)
	10:00-10:45	Сверхпроводимость: история развития и перспективы	Михеенков А.В. (д.ф.-м.н., зав.отд. ИФВД, проф. МФТИ)
	10:50-11:35	Алмаз: приручение и одомашнивание	Усеинов А.С. (к.ф.-м.н., зам. дир. ТИСНУМ)
	11:40-12:25	Микроскопия: как увидеть невидимое	Решетов В.Н. (д.ф.-м.н., с.н.с. ТИСНУМ, доцент МИФИ)
	12:35-13:20	Оптические спектры и их значение в познании мира	Виноградов Е.А. (чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр. ИСАН)
	13:20-14:00	Обед	
	14:30-16:15	ТИСНУМ	Кравчук К.С. (к.ф.-м.н., н.с. ТИСНУМ)
16:30-18:00	ИФВД РАН	Бражкин В.В. (академик РАН, директор ИФВД РАН)	
27/10 вт	09:00-09:45	Активное Солнце и его воздействие на Землю	Кузнецов В.Д. (д.ф.-м.н., директор ИЗМИРАН)
	09:50-10:35	Современные космические исследования	Лутовинов А.А. (д.ф.-м.н., проф. РАН, зам. дир. ИКИ РАН)
	10:40-11:25	Экзопланеты: открытия и перспективы	Штерн Б.Е. (д.ф.-м.н., г.н.с. ИЯИ, ФИАН)
	11:30-12:15	Лазеры и лазерные технологии	Черковец В.Е. (д.ф.-м.н., науч. рук. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	12:20-13:05	Управляемый термоядерный синтез на ТОКАМАКАх	Романников А.Н. (д.ф.-м.н., науч. рук. по упр. ТЯ синтезу и плазменным технологиям ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	13:15-14:00	Обед	
	14:30-16:20	ИЗМИРАН, ЦФП ИОФ РАН	Платова Г.М. (ИЗМИРАН), Завьялов А.С. (Оптосистемы)
	16:40-18:00	Научная экскурсия в музей «Физическая кунсткамера»	Коневских Л.А. (Директор Троицкого Дома ученых)
28/10 ср	09:00-09:45	Флуоресцентная наноскопия и ее приложения	Наумов А.В. (проф. РАН, 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)
	10:40-11:25	УФ-нанолитография и современная электроника	Медведев В.В. (к.ф.-м.н., с.н.с. ИСАН, ген.дир. «РнД-М»)
	11:30-12:15	Аддитивные технологии для фотоники и биомедицины	Минаев Н.В. (к.ф.-м.н., зав.лаб. ИФТ ФНИЦ КИФ РАН)
	12:20-13:05	Нанотехнологии для медицины будущего	Хайдуков Е.В. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИФТ КИФ РАН, МГМУ)
	13:15-14:00	Обед	
	14:30-16:15	ИСАН	Компанец В.О., Наумов А.В., Медведев В.В., Болдырев К.Н.
	16:30-18:00	ИФТ ФНИЦ КИФ РАН	Хайдуков Е.В., Минаев Н.В., Свиридов А.П. (ИФТ КИФ РАН)
29/10 чт	09:00-09:45	Физика элементарных частиц	Горбунов Д.С. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ИЯИ)
	09:50-10:35	Темная материя во Вселенной	Рубаков В.А. (академик РАН, г.н.с. ИЯИ)
	10:40-11:25	Астрофизика и нейтрино высоких энергий	Ковалев Ю.Ю. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, г.н.с. ФИАН)
	11:30-12:15	Ускорители для науки и общества	Гаврилов С.А. (к.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ)
	12:20-13:05	Современные методы ядерной медицины	Акулиничев С.В. (д.ф.-м.н., зав. лаб. ИЯИ)
	13:15-14:00	Лазеры в системах навигации и метрологии	Колачевский Н.Н. (чл.-корр. РАН, директор ФИАН)
	14:00-14:40	Обед	
	15:00-16:25	ИЯИ РАН	Либанов М.В., Гаврилов С.А. (ИЯИ РАН)
16:35-18:00	Технопарк ФИАН	Стародубцев Н.Ф. (рук. Троицкого Технопарка ФИАН)	
30/10 пт	09:00-09:45	Периодическая таблица Менделеева - универсальный язык науки	Горбунова Ю.Г. (чл.-корр. РАН, проф. РАН, зав. лаб. ИОНХ, ИФХЭ РАН)
	09:50-10:35	Квантовый компьютер	Ежов А.А. (к.ф.-м.н., уч. секр. ГНЦ РФ ТРИНИТИ)
	10:40-11:25	Современные лазерные системы для микрохирургии	Завьялов А.С. (рук. группы в ООО «ОПТОСИСТЕМЫ»)
	11:30-12:15	Роботы и человек: будущее наступает	Мещеряков Р.В. (проф. РАН, дир. ЦИРС ИПУ РАН)
	12:20-13:05	Робототехника в проектной деятельности	Воронин И.В. (ФНИЦ КИФ РАН)
	13:10-13:55	Информационные технологии на уроках физики	Алексеев М.Ю. (гл. инж. «БАЙТИК»)
	14:00-14:40	Обед	
	15:20-16:00	Современное технологическое предпринимательство	Титова М.Ю. (директор «ТехноСпарк»)
	16:10-16:50	Троицкий инновационный кластер: проекты и перспективы	Сиднев В.В. (директор Троицкого инновационного кластера)
17:10-18:00	Заккрытие школы. Вручение сертификатов.	Дудочкин В.Е. / Наумов А.В.	

Схема расположения объектов ТШПФ-2020 в г.о. Троицк, г. Москва



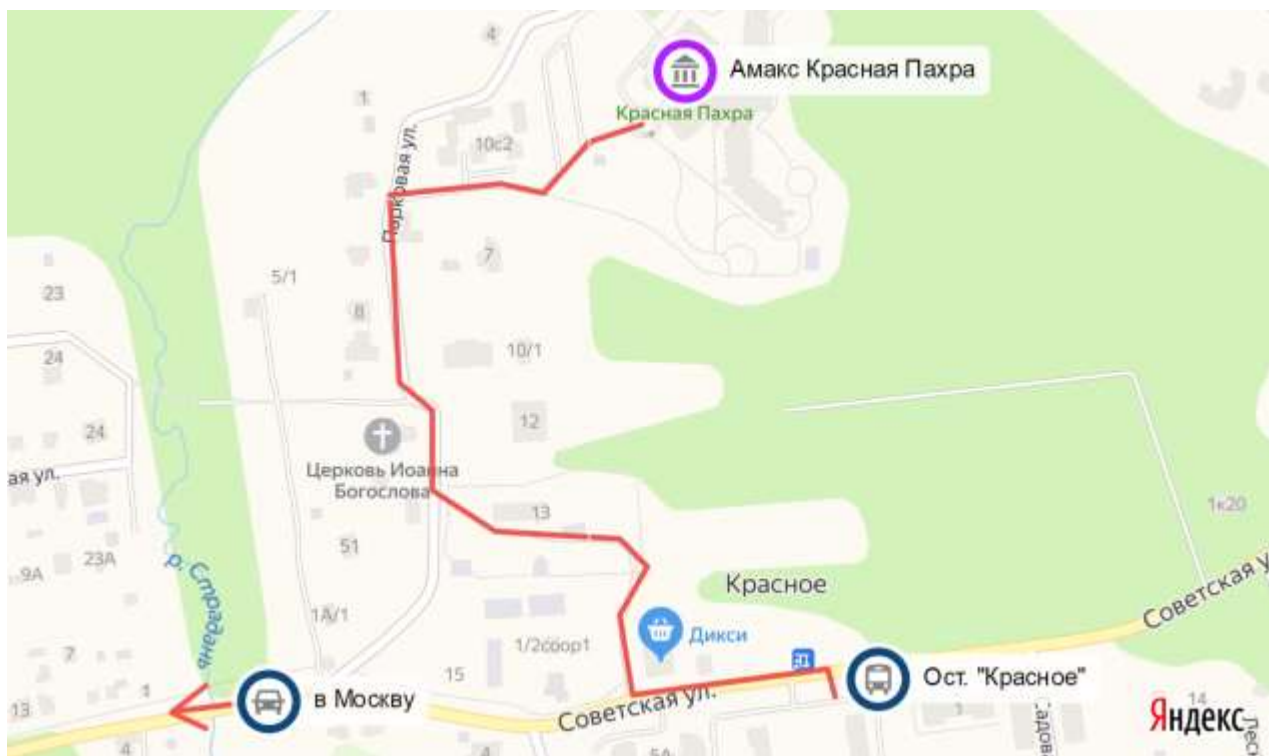
Как добраться до санатория-курорта АМАКС Красная Пахра, г. Москва

1. Общественным транспортом из Москвы:

– от станций метро «Теплый стан» (оранжевая ветка) или «Ольховая» (красная ветка) на автобусе № 531 (из Троицка от остановок «Микрорайон «В», «Камвольная фабрика», «ИЗМИРАН», «ул. Центральная», «Сиреневый бульвар», «41-й км» на автобусе № 874) ехать до остановки «Красное»; далее перейти улицу; вернуться по улице вниз до магазина «Дикси»; повернуть направо и пройти около 500 м мимо церкви до входа на территорию санатория (см. схему ниже).

2. На личном автотранспорте:

– двигаться по Калужскому шоссе в сторону области до 45-го км, повернуть налево на светофоре по указателю «Красное», ехать через с. Красное, с. Страдань, по главной дороге, повернуть налево по указателю «Курорт Красная Пахра», ехать мимо церкви до пропускного пункта курорта. Въезд на территорию санатория-курорта «Красная Пахра» осуществляется по предварительно заказанным пропускам.



Для заметок

Для заметок