

**Самарский филиал федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Физического института им. П.Н. Лебедева
Российской академии наук**

**ФГАОУ ВПО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»**

**Самарский научно-образовательный центр
по оптике и лазерной физике**



ПРОГРАММА

**XVIII Всероссийского молодежного Самарского
конкурса-конференции научных работ
по оптике и лазерной физике**

школьная секция

08 ноября 2020 года

**Самара
2020**

Место проведения – система вебинаров BigBlueButton <https://bbb.ssau.ru/b/cfe-f9d-v9f>

Регламент работы:

Конкурсные доклады – не более 7 минут + 3 минуты вопросы.

Регистрация участников - 9.30-10.00

Организационный комитет:

В.Н. Аязов (сопредседатель)	<i>СФ ФИАН, Самарский университет</i>
И.П. Завершинский (директор ЕНИ)	<i>Самарский университет</i>
В.В. Ивахник (сопредседатель)	<i>Самарский университет</i>
С.П. Котова (зам. председателя)	<i>СФ ФИАН</i>
А.Ф. Крутов	<i>Самарский университет</i>
А.М. Майорова	<i>СФ ФИАН</i>
Т.В. Жорина	<i>СФ ФИАН</i>
В.И. Никонов	<i>Самарский университет</i>
В.А. Жукова	<i>Самарский университет</i>
М.В. Лудина	<i>Самарский университет</i>
Т.Н. Сапцина	<i>СФ ФИАН</i>
Е.В. Тимченко	<i>СФ ФИАН, Самарский университет</i>
Д.В. Прокопова	<i>СФ ФИАН, Самарский университет</i>
А.А. Акимов	<i>Самарский университет</i>

Экспертный совет:

А.Ф. Крутов (председатель)	<i>д.ф.-м.н., профессор, Самарский университет</i>
В.В. Ивахник	<i>д.ф.-м.н., профессор, Самарский университет</i>
А.А. Акимов	<i>к.ф.-м.н., Самарский университет</i>
Н.П. Козлов	<i>к.ф.-м.н. Самарский университет</i>
А.М. Майорова	<i>к.ф.-м.н., СФ ФИАН</i>
В.А. Жукова	<i>к.ф.-м.н., доцент Самарский университет</i>
М.С. Русакова	<i>к.ф.-м.н., Самарский университет</i>
М.В. Савельев	<i>к.ф.-м.н. Самарский университет</i>

10.00 **ОТКРЫТИЕ ШКОЛЬНОЙ СЕКЦИИ**

Директор Естественнонаучного института Самарского университета, профессор, д.ф.-м.н., **И.П. Завершинский**;

Сопредседатель оргкомитета, заместитель директора СФ ФИАН, профессор, **С.П. Котова**;

Сопредседатель оргкомитета, профессор, д.ф.-м.н., **В.В. Ивахник**;

КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ

Председатель: **В.В. Ивахник**

10.15-10.25 **Евтефеев Леонид** (7 кл., ГБОУ Самарской области СОШ «Образовательный центр» с. Утевка Нефтегорского района Самарской области), научный рук. **Н.В. Борякина**

Автоматическое устройство для движения по твердым поверхностям с вибрационным двигателем

В современном мире существует бесконечное множество научно-технических разработок и изобретений, с каждым днем рождаются и находят применение новые идеи, развиваются и совершенствуются старые. Например, для каждой среды отдельно были изобретены свои движители - колесо, воздушный и гребной винт и т.д. Создание движителя с относительно небольшой мощностью, а следовательно небольшими затратами электроэнергии, но способного перемещать грузы, масса которых во много раз превышает массу самого устройства всегда интересовало ученых и изобретателей.

10.25-10.35 **Челеев Антон** (8 кл., ГБОУ Самарской области СОШ «Образовательный центр» с. Утевка Нефтегорского района Самарской области), научный рук. **Н.В. Борякина**

Неньютоновская жидкость

В промышленности производится и перерабатывается множество жидкостей, обладающих различными структурно-механическими свойствами. Многие из них при своем течении проявляют нелинейную вязкость. Такие жидкости называются неньютоновскими. Свойства неньютоновской жидкости позволяют найти ей широкое применение в повседневной жизни человека от борьбы с терроризмом и ремонта дорог, до развивающих детских игрушек, смазочных материалов и использования в медицине и косметологии.

10-35-10.45 **Савельев Антон** (9 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научные рук. **Д.В. Сухаренко, О.Н. Жиркова**

Перспективы использования солнечной энергии

Рассмотрено экологическое состояние Самарской области, варианты внедрения гелиоэнергетики на улицы города и области. Спроектирована и распечатана на 3Д-принтере установка для генерации электроэнергии из энергии солнца на основе полупроводниковых элементов входящих в состав крупногабаритных транзисторов. Рассмотрена возможность детальной переработки и проектировки нового адаптивного устройства для генерации электроэнергии, способного эффективно отслеживать положение солнца и менять положение своей активной части. Первоначальная

установка сконструирована с использованием полупроводников из 18 транзисторов КТ805В. Вторичная, адаптивная установка способна поворачивать активную часть в трех плоскостях, следуя за солнцем в течение дня.

10.45-10.55 **Маклаков Илья** (9 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.т.н. **Л.В. Журавель** (Самарский университет)

Структура и свойства сплава силумин и повышение его свойств при эксплуатации

Целью работы являлось изучение физических свойств и состава сплава силумин и исследование воздействия акустики на микроструктуру и микротвердость.

10.55-11.05 **Вахрушева Александра, Лисиченко Наталья, Пироженкова Ирина, Говердовский Марк** (10 кл., Самарский Международный Аэрокосмический Лицей), научный рук. **Е.В. Медведева**

Применение спектрофотометрического метода для дифференциации паст черных ручек с целью установления факта дописки

В данной работе методом спектрофотометрии исследованы образцы черных паст ручек разных производителей. С помощью диметилформамида из штрихов на бумаге экстрагировались компоненты пасты, их спектральные характеристики были изучены в области 300-750 нм. В работе показана пригодность спектрофотометрического метода для выявления различий в составе черных паст шариковых ручек.

11.05-11.15 **Чуева Мария** (10 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.ф.-м.н. **Д.А. Лизункова** (Самарский университет)

Медицинские приложения кремниевых нанонитей

Целью работы являлось исследование свойств кремниевых наноструктур, позволяющих использовать их как материал для медицинских приложений.

11.15-11.25 **Агафонов Арсений** (10 кл., Самарский Международный Аэрокосмический Лицей), научный рук. **Е.В. Медведева**

Целесообразность добычи гелия – 3 на Луне

Мы, люди, с давних времён пользуемся энергией и с каждым новым днём потребности в этой энергии растут. В связи с этим постоянно требуются новые источники энергии, как более эффективные, так и более экологичные и дешевые. Одним из наиболее перспективных источников энергии сейчас считается термоядерный реактор, в котором в качестве топлива используется гелий-3. Так как гелий-3 на Земле содержится в очень малых количествах, выгоднее добывать его на луне. По экономическим расчетам рентабельность перехода энергетического комплекса на гелий-3 составляет 99,5%.

11.25-11.35 **Бердников Николай** (10 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.т.н. **В.И. Чепурнов** (Самарский университет)

Полупроводниковая гетероструктура $por\ SiC/Si$ для преобразования энергии радиоизотопа в электрическую

В работе была создана полупроводниковая гетероструктура $por-SiC/Si$ для преобразования энергии радиоизотопа в электрическую, которая генерирует порядка 12нА тока и 0,1мВ напряжения. Такая структура в паре с суперконденсатором может

запитывать разную наноэлектронику. При последовательном подключении увеличивается напряжение, а при параллельном сила тока, таким образом, для разных нужд используется разная комбинация подключения источников энергии.

11.35-11.45 **Козловская Ксения** (10 кл., Самарский Международный Аэрокосмический Лицей), научный рук. **Е.В. Медведева**

Красное смещение спектра электромагнитного излучения двойной звезды, движущейся во внешнем гравитационном поле черной дыры

В данной работе выведены уравнения, позволяющие описать движение двойной системы во внешнем гравитационном поле, а также красное смещение спектра ее электромагнитного излучения. Проведено численное моделирование красного смещения спектра звезды, входящей в двойную систему, движущуюся во внешних гравитационных полях Шварцшильда.

11.45-11.55 **Плотников Никита** (10 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара) научный рук. к.т.н. **В.И. Чепурнов** (Самарский университет)

Исследование электрофизических свойств гетероструктуры карбида кремния на подложке кремния в качестве миниатюрного электропреобразователя

Целью работы являлась разработка полупроводникового энергопреобразователя на основе гетероструктуры пленки карбида кремния на монокристаллической подложке кремния.

11.55 – 12.10 **Перерыв**

Председатель: А.Ф. Крутов

12.10-12.20 **Шарыгин Всеволод** (10 кл., Самарский Международный Аэрокосмический Лицей), научный рук. **Е.В. Медведева**

Водород как экономичный вид топлива будущего

Цель работы заключалась в разработке схемы и изготовления по ней водородного реактора. Водородный реактор работает по принципу электролизера, как устройство, которое превращает воду в топливный газ за счет электрохимической реакции.

12.20-12.30 **Беляков Илья**, (10 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. **О.К. Спирина**

Оригинальный очиститель воздуха в жилых помещениях

Разработан план изготовления оригинального очистителя воздуха для дома. Собрано устройство, эффективно увлажняющее и очищающее воздух дома. Доказаны, с помощью эксперимента, его хорошие эксплуатационные показатели.

12.30-12.40 **Цыганкова Полина**, (10 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.ф.-м.н. **Ю.П. Филиппов** (Самарский университет)

Определение возможного химического состава атмосфер спутников классических планет, транснептуновых объектов и комет с использованием 3D-карт сублимации основных космических льдов

Главной целью работы являлось построение 3D-карт сублимации основных космических льдов для Солнечной системы и определение химического состава атмосфер спутников классических планет, транснептуновых объектов и комет.

12.40-12.50 **Першина Мария** (11 класс., ГБОУ Самарской области СОШ «Образовательный центр» с. Утевка Нефтегорского района Самарской области), научный рук. **Н.В. Борякина**

Модель портативного генератора для автономного питания слаботочных устройств

В настоящее время наблюдается потребность в создании источников автономного электрического питания для широкого класса микроустройств. Одним из перспективных источников энергии для питания, существующих микроустройств, является энергия вибраций поверхностей твёрдых тел, которые могут обеспечить генерацию достаточной электрической мощности.

12.50-13.00 **Дорогова Дарья** (11 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.т.н. **Н.В. Латухина** (Самарский университет)

Методы повышения эффективности солнечных батарей на основе новых полупроводниковых материалов

Работа посвящена определению методов повышения эффективности солнечных батарей на основе пористого кремния. Установлено, что мощность и КПД солнечных элементов зависит от толщины покрытия, чем тоньше покрытие солнечных элементов, тем больше мощность и выше КПД. Таким образом, для повышения эффективности солнечных батарей необходимо уменьшать толщину покрытия солнечного элемента.

13.00-13.10 **Кандалов Иван** (11 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. **Д.В. Сухаренко**

Создание тонкопленочных покрытий с помощью тлеющего разряда

Цель работы заключалась в проектировании и сборке установки для создания тонкопленочных покрытий (тонкие провода). Для проведения исследований была собрана установка для магнетронного напыления, с учетом принудительных изменений внешних факторов: температуры, напуска газов, составные части для которой были взяты из 2-х микроволновых печей. Изначально были получены пленки из меди разной толщины, которые были исследованы с помощью эллипсометра. Пленки нанесены на кварцевую подложку. В данной работе рассматриваются возможности внедрения данного способа в летательные аппараты, такие как ракеты, космические станции (снижение массы и увеличение полезной нагрузки), самолеты (замена проводов), вертолеты (система слежения), ракеты (датчики), БПЛА (уменьшение массы).

13.10-13.20 **Осокина Алина** (11 кл., ГБОУ СОШ п.г.т Петра Дубрава), научный рук. **И.В. Попов**

Исследование свойств анодированного алюминия

Цель работы заключалась в поиске доказательств преимущества анодированного алюминия над алюминием обычным и алюминием с различными покрытиями. Проведены опыты над образцами анодированного алюминия и образцами алюминия разных покрытий на ударостойкость, на устойчивость к сгибанию, на коррозию.

13.20-13.30 **Новиков Глеб** (11 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.т.н. **Л.В. Журавель** (Самарский университет)

Влияние внешних воздействий на структурообразование колокольной бронзы

Развитие новой техники постоянно требует создания материалов с особыми физико-механическими свойствами. Целью проекта являлось изучение влияния термических обработок на структуру и свойства сплава Cu-20%Sn- колокольная бронза. На основании проведенных исследований было обнаружено, что оптимальные условия, обеспечивающие низкую демпфирующую способность бронзы (мелодичный колокольный звон), является закалка сплава от 500°C в воде с последующим старением при 400°C в течение двух часов.

13.30-13.40 **Матвеева Екатерина** (11 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.т.н. **Н.В. Латухина** (Самарский университет)

Методики создания и исследования нанокompозитов на основе пористого кремния

Цель работы заключалась в теоретическом и практическом анализе ключевых методов создания и исследования свойств биосенсоров на основе пористого кремния. В ходе данной работы я поучаствовала в создании и изучении структур на основе пористого кремния (ПК). Мной были описаны использованные в ходе исследования методы и проведен анализ одного из самых перспективных на сегодняшний день направлений внедрения нанотехнологий в производство и медицину – создание биохимических сенсоров. Полученные с помощью анодного травления образцы ПК были взвешены: до и после нанесения контактов. Структура полученных образцов исследовалась на оптическом микроскопе Neophot-21. С помощью гравиметрического метода была посчитана толщина пористого слоя. Для вольтамперной характеристики ПК использовался специально оборудованный стенд. Благодаря полученному опыту был сделан вывод о целесообразности применения ПК в качестве основы биосенсоров и о необходимости дальнейшего продвижения исследований нанокompозитов в области медицины.

13.40-13.50 **Тянтерев Кирилл**, (11 кл., МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. **И.Е. Космынина**

Создание модели солнечного коллектора

Роль солнца в жизни нашей планеты сложно переоценить. Солнечный коллектор - один из самых эффективных способов использования солнечной энергии для нагрева воды. В работе рассмотрены различные модели солнечных коллекторов, а также материалы для создания различных конструкций. В процессе работы сконструирован плоский солнечный коллектор с использованием медных трубок, который позволяет нагревать воду. Эффективность работы коллектора подтверждается на практике с помощью датчиков температуры.

ЛЕКЦИЯ

13.50-14.20 **Пикалов Руслан Сергеевич**, инженер, Самарский университет
Технологии увода космического мусора

Космос и космические технологии прочно вошли в повседневный быт каждого цивилизованного представителя нашей планеты. Связь, телекоммуникационные технологии, съемка и наблюдение за поверхностью Земли. Помимо очевидных благ, космос и вся связанная с ним деятельность, двигает и развивает прикладную и фундаментальную науку, открывая новые горизонты для всех землян. И всему этому, в ближайшем будущем, угрожает глобальная проблема – космический мусор и как следствие синдром Кесслера. На лекции мы погорим о причинах возникновения подобных объектов. Посмотрим со стороны, можно ли игнорировать существующую проблему и чем нам это может грозить. Попробуем ответить на вопрос: сможем ли мы отказаться от всех космических благ, на пару сотен лет, если произойдет синдром Кесслера? Посмотрим, что делают ученые по всему миру, чтобы этого не допустить, реализации катастрофических сценариев развития сложившейся ситуации. Рассмотрим разрабатываемые технологии и методы очистки околоземного космического пространства от накопившихся там нефункционирующих искусственных объектов (все то, что относится к космическому мусору). Вместе, мы познакомимся с главными направлениями работ в данной области и узнаем подробно о разработках ученых кафедры теоретической механики Самарского университета.

ЗАСЕДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

14.20 НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ