Квантовые наноструктуры и материалы

(бывш.Физика и технология наноструктур)

Дегоев Максим
https://vk.com/maxdegoev
Дневник молодого ученого inst: @yadik_fizershik

Introduction in Nanotechnology

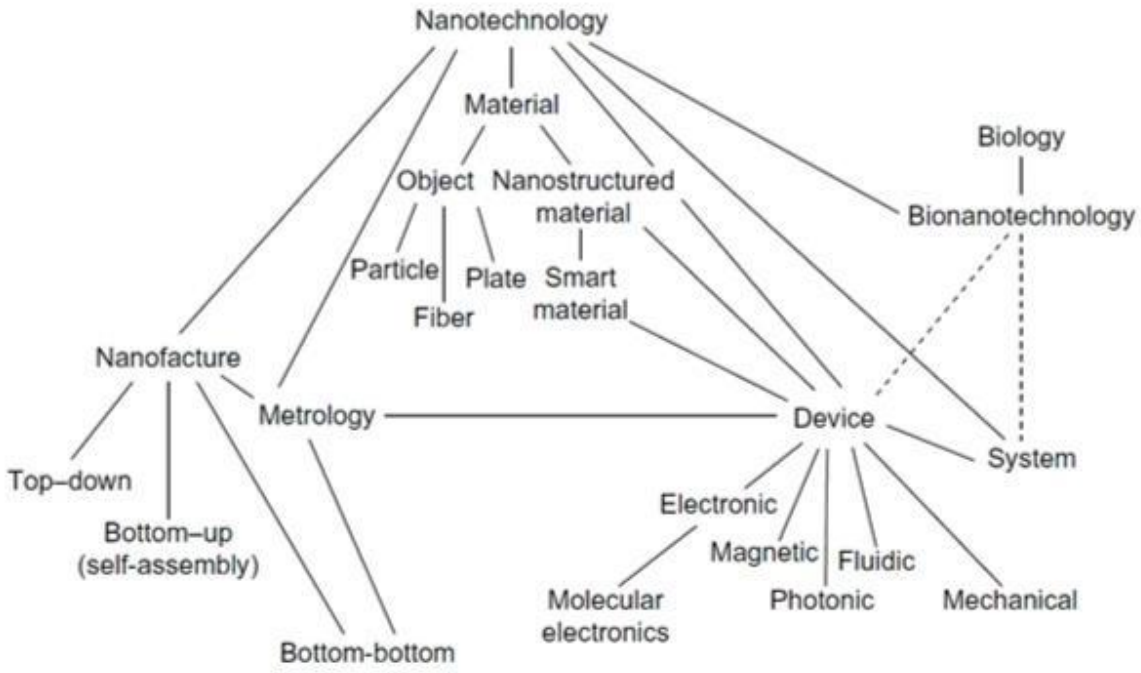
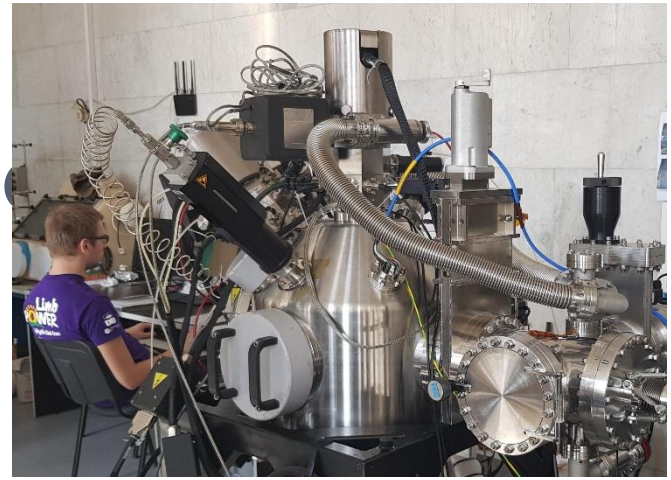


FIGURE 1.1

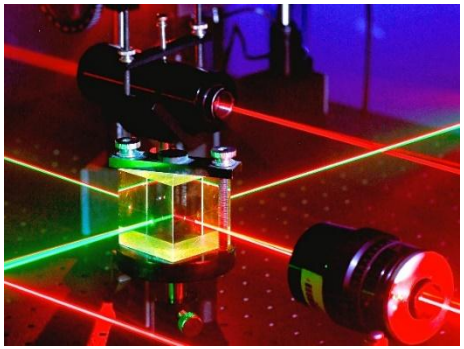
A concept system (ontology) for nanotechnology. Most of the terms would normally be prefixed by "nano" (e.g., nanometrology, nanodevice). A dashed line merely signifies that if the superordinate concept contributes, then the prefix must indicate that (e.g., bionanodevice, bionanosystem). Biology may also have some input to nanomanufacture (nanofacture), inspiring, especially, self-assembly processes. Not shown on the diagram is what might be called "conceptual nanotechnology", or perhaps better (since it is itself a concept), "virtual nanotechnology", which means the (experimental and theoretical) scrutiny of engineering (and other, including biological) processes at the nanoscale in order to understand them better; that is, the mindset or attitude associated with nanotechnology.

The nanoscopic scale (or nanoscale) usually refers to structures with a length scale applicable to nanotechnology, usually cited as 1–100 nanometers.

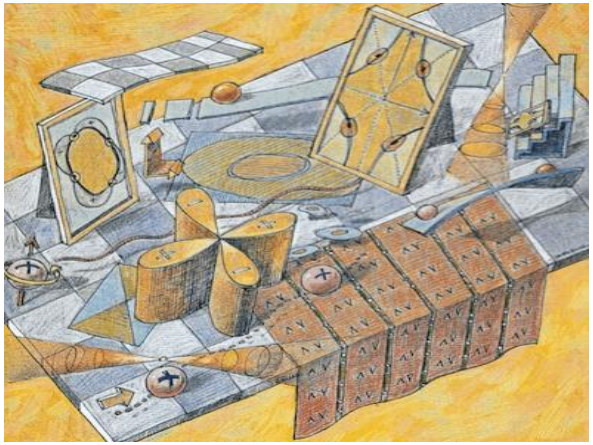
Основные сферы интерес



- Выращивание определенных наноструктур для исследований и создания на их основе приборов
- Солнечная энергетика
- Исследование и разработка лазеров на полупроводниковых материалах
- Исследование полупроводников различного состава на наличие необычных свойств
- Исследования атомных структур, квантовых ям и барьеров различной конфигурации



- Фундаментальные исследования законов, частиц, квазичастиц и их свойств в твёрдых телах



- И многое другое…

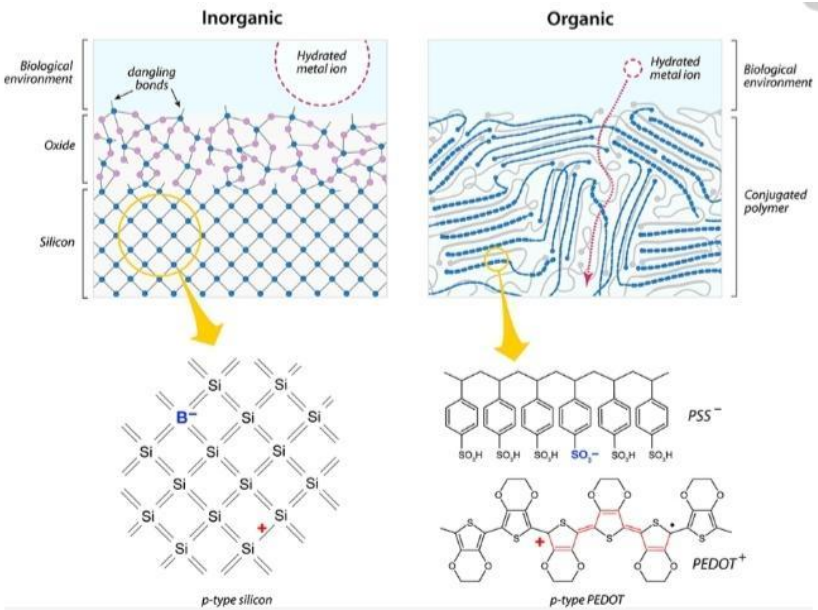
На стыке наук

Органическая_биоэлектроника

Органическая биоэлектроника: как электропроводящие полимеры помогают совмещать электронику и живые ткани

В ФТИ им.Иоффе есть лаборатория, занимающаяся этим направлением

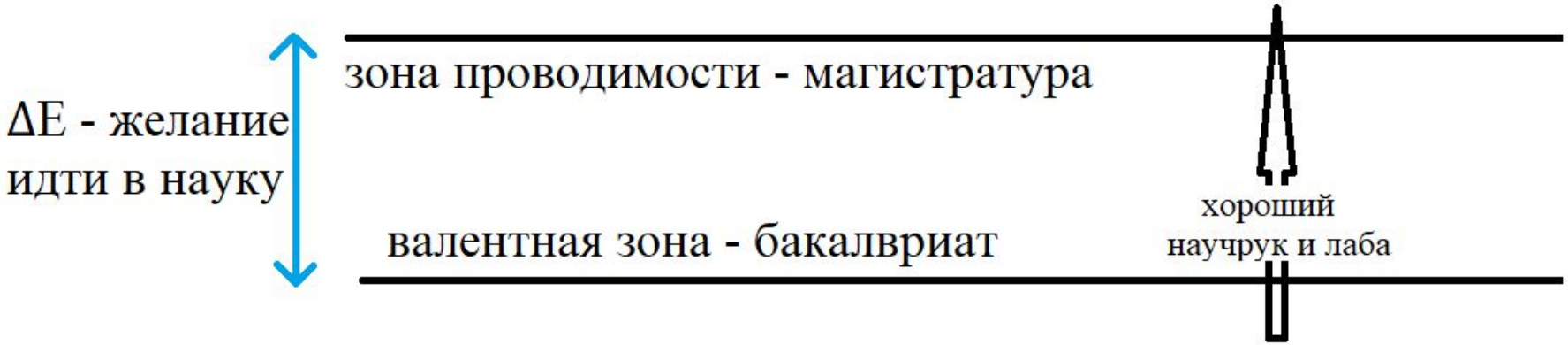
(ссылка_тут)



Схематическое представление органических (*справа*) и неорганических (*слева*) полупроводников в контакте с электролитом.

Наблюдения 2007-го года нейтронной звезды под номером RBS 1223 еще раз указали в пользу гипотезы Б.Б. Кадомцева (1972) о том, что водород в составе нейтронной звезды может вести себя как диамагнитный экситон (квазичастица в полупроводнике)

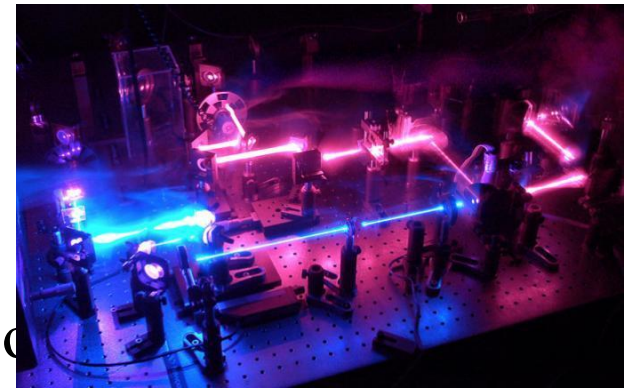
Сверхпроводимость
Кинетические явления в конденсированных средах
Спектроскопия атомов, молекул и кластеров
Электроника и спинтроника
Основы технологии оптоэлектронных приборов
Нанокомпозитные материалы
Оптика диэлектрических материалов и структур
Физика двумерных систем и интерфейсов



Физическая кристаллография->Физика дефектов
Физика твердого тела
Наноплазмоника
Физика полупроводников и полупроводниковых приборов
Оптические явления в полупроводниках
Полупроводниковые лазеры
Практические методы диагностики наноструктур

Примеры тематик исследований

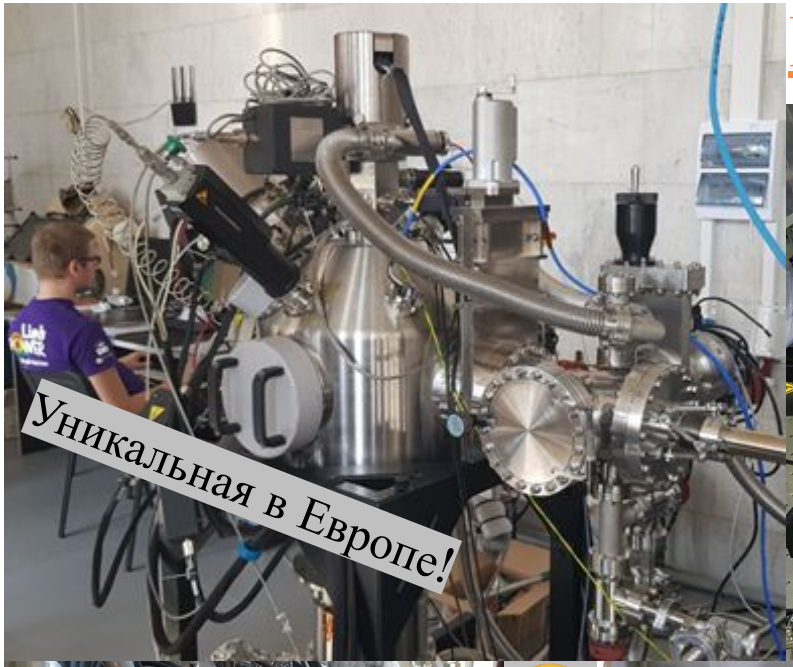
- Катодлюминисцинция, фотолюминисценция при определения структуры образца, уровня залегания нанослоя
- Воздействие фемтосекундных импульсов на свойства ферроиков
- Пикосекундные лазеры
- Солнечная энергетика
- УФ источник для сверхмощного
- Просвечивающая электронная микро высокого разрешения, сканирующая туннельная и атомно-силовая спектроскопия.
- И куча других непонятных, но крутых слов

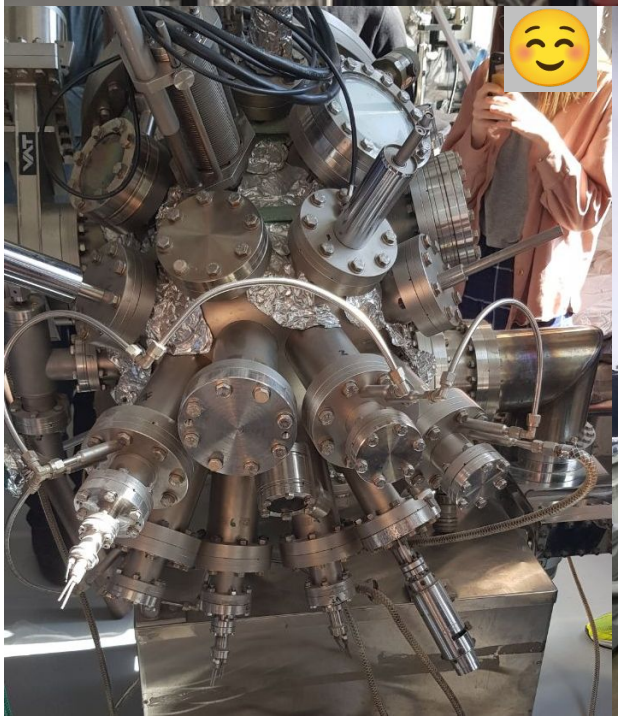


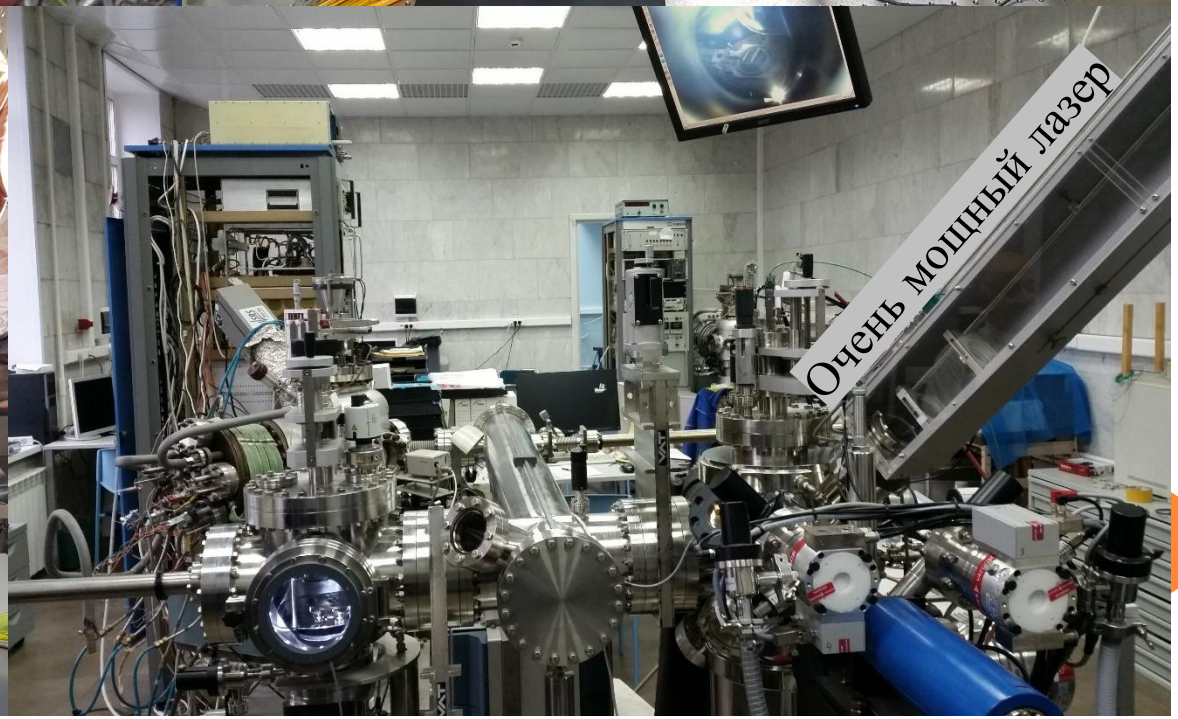
Примеры тем дипломов бакалавров

- Влияние подсветки на спиновую динамику в полумагнитной квантовой яме CdMnTe/CdMgTe
- Расчёт зонной структуры и физических свойств кристаллов с помощью QUANTUM ESPRESSO
- Влияние сверхбыстрого лазерно индуцированного нагрева на обменное РККИ взаимодействие в структурах типа переключатель Кюри
- Рентгендифракционное исследование материалов первых стенок на основе вольфрама термоядерного реактора
- Исследования методом Рамановской спектроскопии коллоидных квантовых точек
- Разрушение нановискера под собственными колебаниями
- Оптические свойства поляритонного кристалла

Просто красивые установки!







Магистратура «Физика конденсированных сред и функциональных наноструктур»

- 1 семестр
  Спектроскопия атомов, молекул и кластеров
  Иностранный язык в профессиональной деятельности
  История и методология науки
  Научный дискурс

- 2 семестр
  Оптические и спиновый явления в полупроводниковых наноструктурах
  Фотоэлектрические явления в полупроводниках
  Физико-химические основы полупроводниковой технологии
  Физика полупроводниковых приборов/Оптика диэлектрических материалов и структур (по выбору)

- 3 семестр
  Сверхпроводимость
  Спинтроника
  Основы технологии оптоэлектронных приборов
  Физика двумерных систем и интерфейсов
  Нанокомпозитные материалы/Кинетические явления в конденсированных средах (по выбору)

- 4 семестр
  НИР (он идёт все семестры), педагогическая практика, преддипломная практика. Защита диплома

Программа двойных дипломов

DOUBLE DEGREE PROGRAMME IN TECHNICAL PHYSICS

Хотите получить диплом европейского университета в дополнение к диплому Политеха?

Lappeenranta University of Technology

Лаппеенрантский Технологический университет (LUT) является интернациональным научным сообществом, в котором более 6500 студентов и экспертов, а также проводит научные исследования и академическое образование.

С момента своего основания в 1969 году, LUT объединил две области науки, которые дополняют друг друга - технологии и бизнес.

- Легко добраться на машине или поезде
- Всего около 2 часов на поезде до Хельсинки и до Санкт-Петербурга
- 60 000 жителей
- 10 000 студентов
- 40 км от границы с Россией
- Круизы в Россию в летнее время

Оплата обучения и стипендии

В Финляндии с 2017 года введено образование на платной основе для не граждан ЕС. Однако, по соглашению между университетами, участники программы «Два диплома» проходят обучение **бесплатно**.

Более того, некоторым студентам может быть назначена **стипендия**.

Языковые требования

Academic TOEFL	65 iBT or 513 PBT
Academic IELTS	5.5
PTE Academic	46
Cambridge English	CAE/CPE level C

- **СДАЙТЕ ЭКЗАМЕН ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ КАК МОЖНО РАНЬШЕ!**
  - *Существует ограниченное число тестов и дат проведения теста*
  - *Получение результата занимает обычно несколько недель*
  - *Для подачи заявления необходим официальный сертификат по одному из вышеуказанных экзаменов по английскому с минимальным требуемым баллом*
- Результат вашего языкового теста должен быть предоставлен LUT Admissions Services до **конца Февраля 2020**

Важные даты

- **Февраль 2020:** Окончание периода подачи заявления
  Крайний срок для ЛТУ получить ваше заявление с документами
- **Апрель 2020:** Публикация результатов приёма
- **Апрель 2020**: Подтверждение обучения в LUT
- **Август 2020:** Крайний срок для условно принятых абитуриентов предоставить документы об образовании в LUT Admissions Services
- **Конец Августа – начало Сентября 2020:** Начало обучения

Отправление заявления

Ваше заявление в закрытом конверте должно быть отправлено в LUT Admissions Services

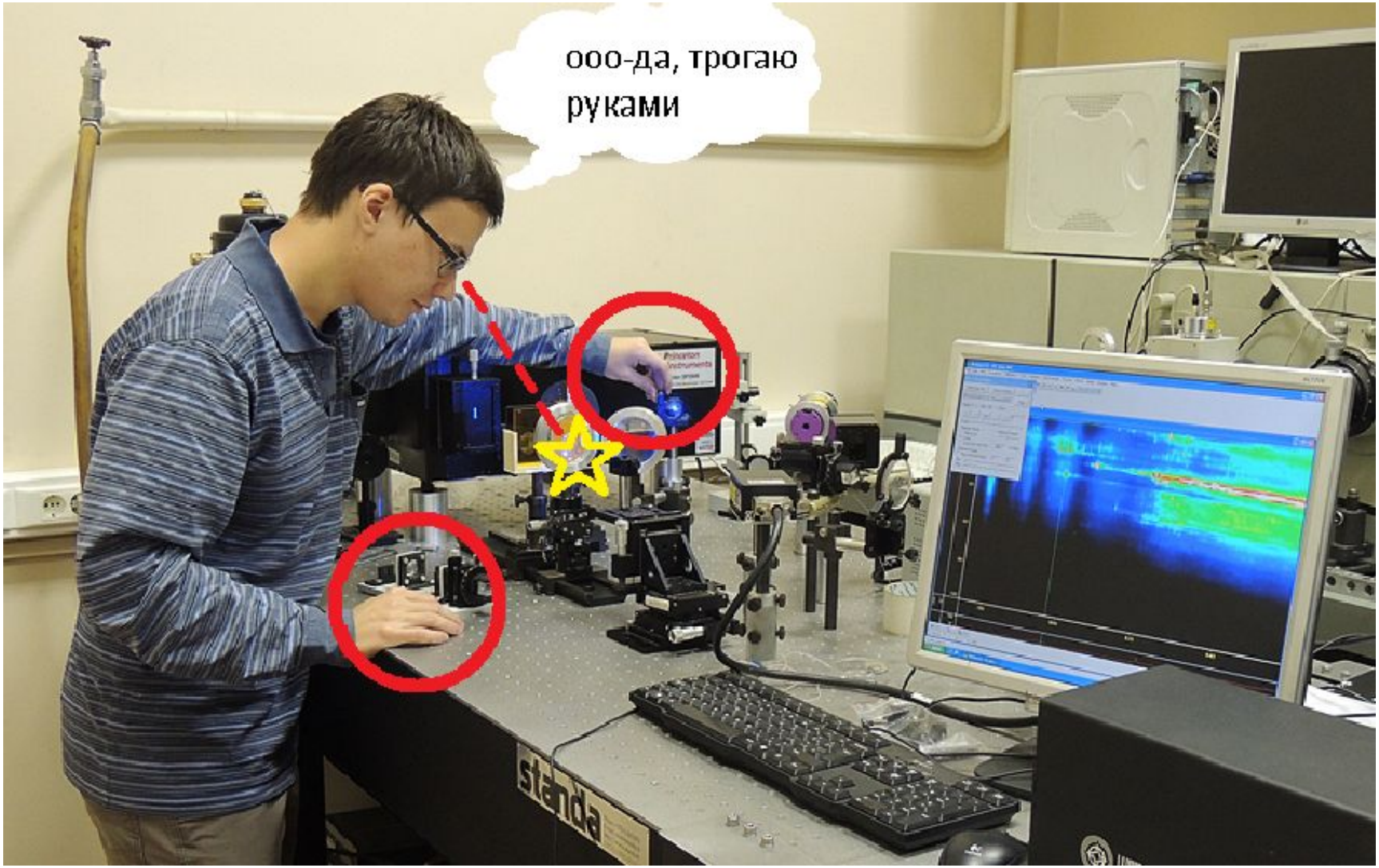
→ *Ms Tanja Karppinen, Tanja.Karppinen@lut.fi*

LUT – Technical Physics

Курсы в осеннем семестре:

- *SEMICONDUCTOR AND SUPERCONDUCTOR PHYSICS*
- *NANOPHYSICS*
- *MICROELECTRONICS*
- *ADVANCED TOPICS IN MATERIAL SCIENCE*
- *OPTOELECTRONICS*
- *APPLIED OPTICS*

В чем прелесть физики твердого тела?



Ссылки

- Наше сообщество :) https://vk.com/pcpsspb
- Магистратура Политеха https://www.spbstu.ru/upload/sveden/places_fulltime_magister.pdf
- Программа двойных дипломов https://phnt.spbstu.ru/2degreemag/
- Основное место НИРа и работы www.ioffe.ru - "Контакты"-при необходимости "Публикации сотрудников"
- physics.spbstu.ru - кафедра «Экспериментальная физика»

Литература

- «Вы наверно шутите, мистер Фейнман?» и «Характер физического закона», так же доступны видео на YouTube канале VertDider – про жизнь и образ мысли ученого
- Библиотечка "Квант". Выпуск 65. Барьеры (От кристалла до интегральной схемы) Левинштейн М. Е., Симин Г. С. – популярно про полупроводники, по-советски четко
- Лекции Фейнмана по физике. 7-Физика сплошных сред, 8-Квантовая механика- классика жанра, почти без формул, идеально для ознакомления
- Ч. Киттель «Введение в физику твёрдого тела» это уже профильная литература, чтобы ознакомиться с основными понятиями и теорией
- М.Г. Иванов «Как понимать квантовую механику» - максимально разжёвано и с философскими рассуждениями