Физика и технология наноструктур

Дегоев Максим, гр. 3430302/60801, 4 курс
https://vk.com/id58951226

Introduction in Nanotechnology

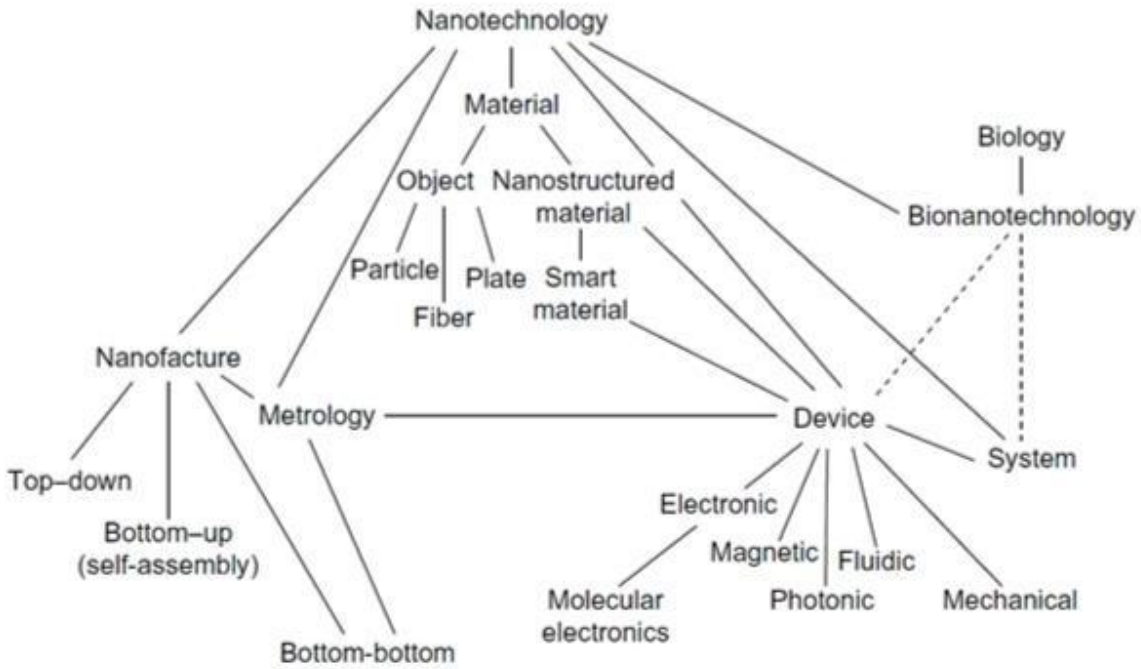
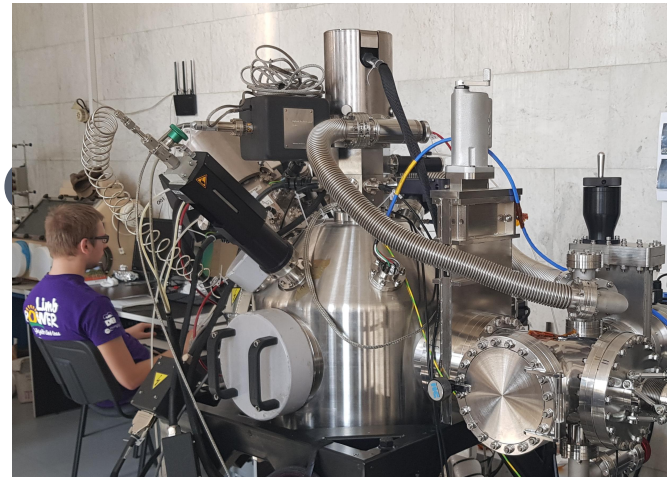


FIGURE 1.1

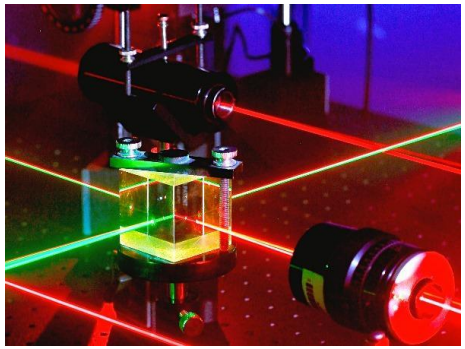
A concept system (ontology) for nanotechnology. Most of the terms would normally be prefixed by "nano" (e.g., nanometrology, nanodevice). A dashed line merely signifies that if the superordinate concept contributes, then the prefix must indicate that (e.g., bionanodevice, bionanosystem). Biology may 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



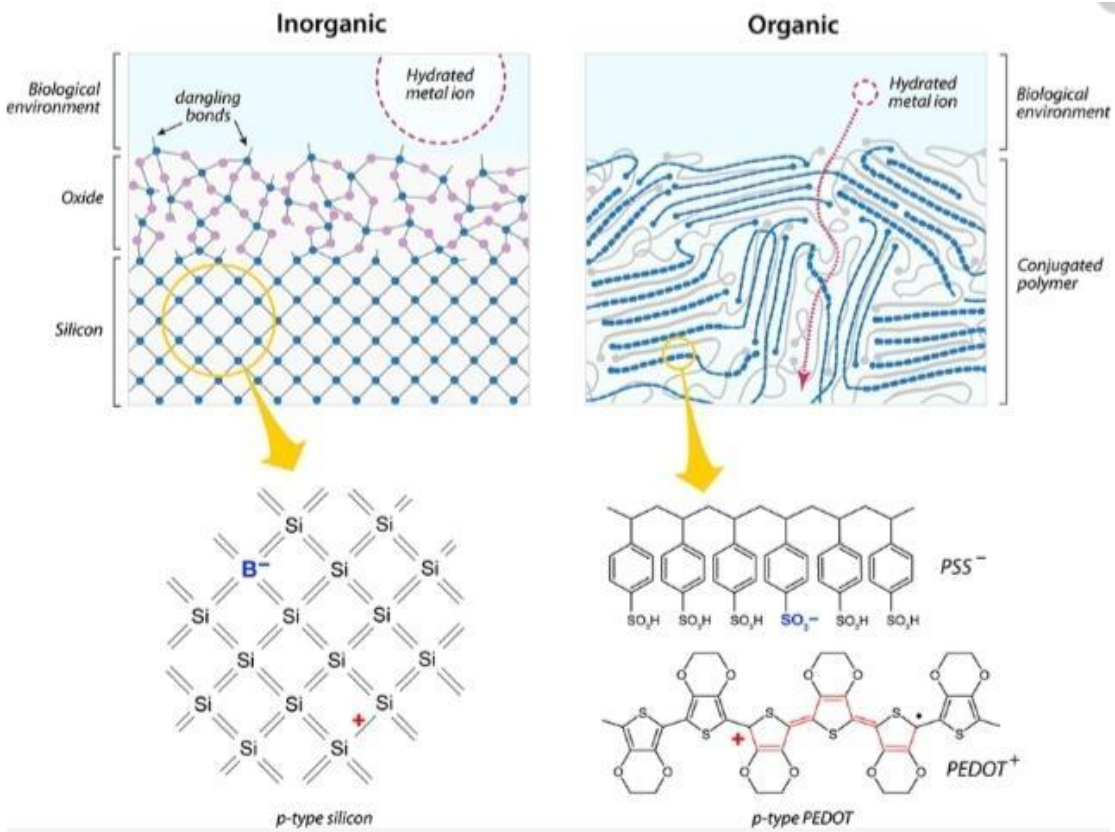
- Выращивание определенных наноструктур для исследований и создания на их основе приборов
- Солнечная энергетика
- Исследование и разработка лазеров на полупроводниковых материалах
- Исследование полупроводников различного состава на наличие необычных свойств
- Исследования атомных структур, квантовых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



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

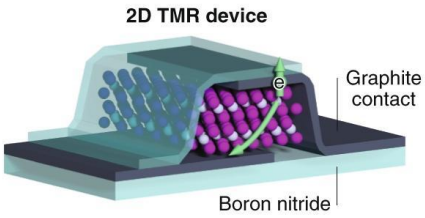
- И многое другое…

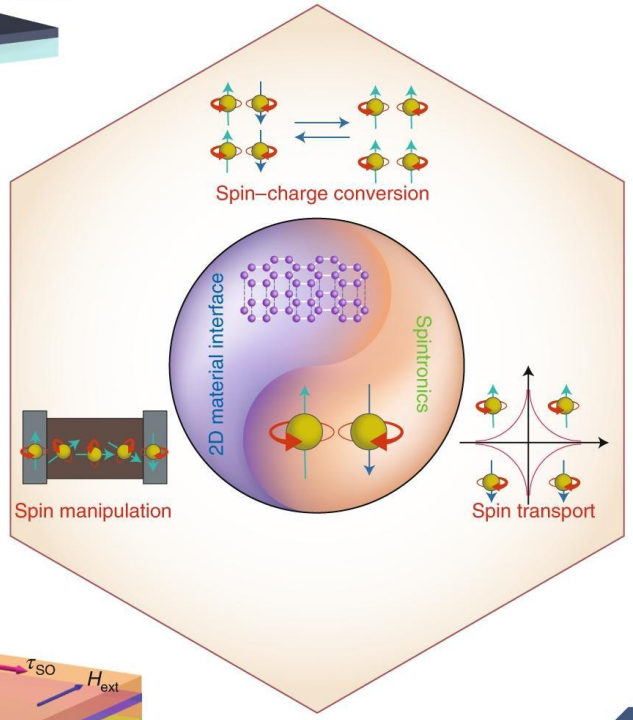
https://biomolecula.ru/articles/organicheskaia-bioelektronika-kak-elektroprovodiashchie-polimery-pomogaiut-sovmeshchat-elektroniku-i-zhivye-tkani

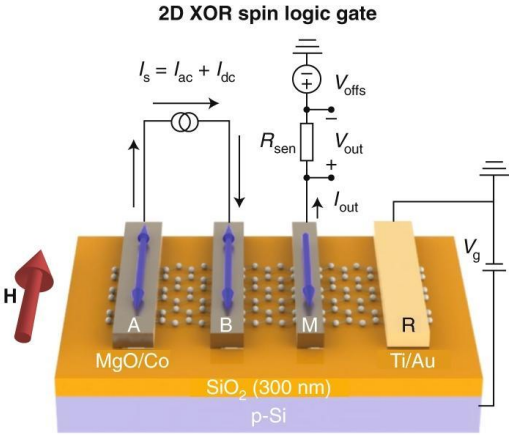


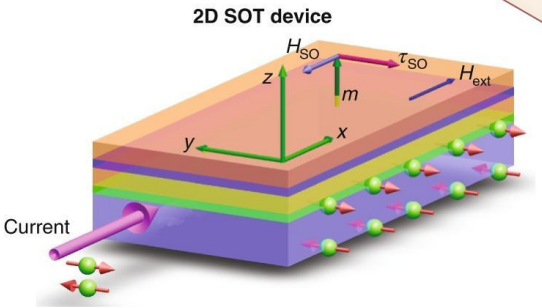
Схематическое представление органических (*справа*) и неорганических (*слева*) полупроводников в контакте с электролитом.

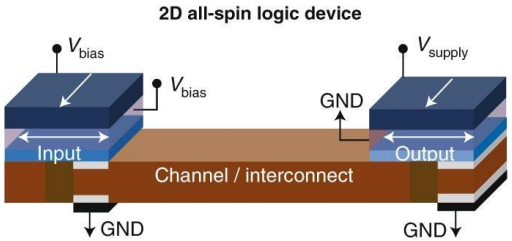
Спинтроника. Устройствах спинтроники, в отличие от устройств обычной электроники, энергию или информацию переносит не электрический ток, а ток спинов. Удобнее, надёжнее, перспективнее.









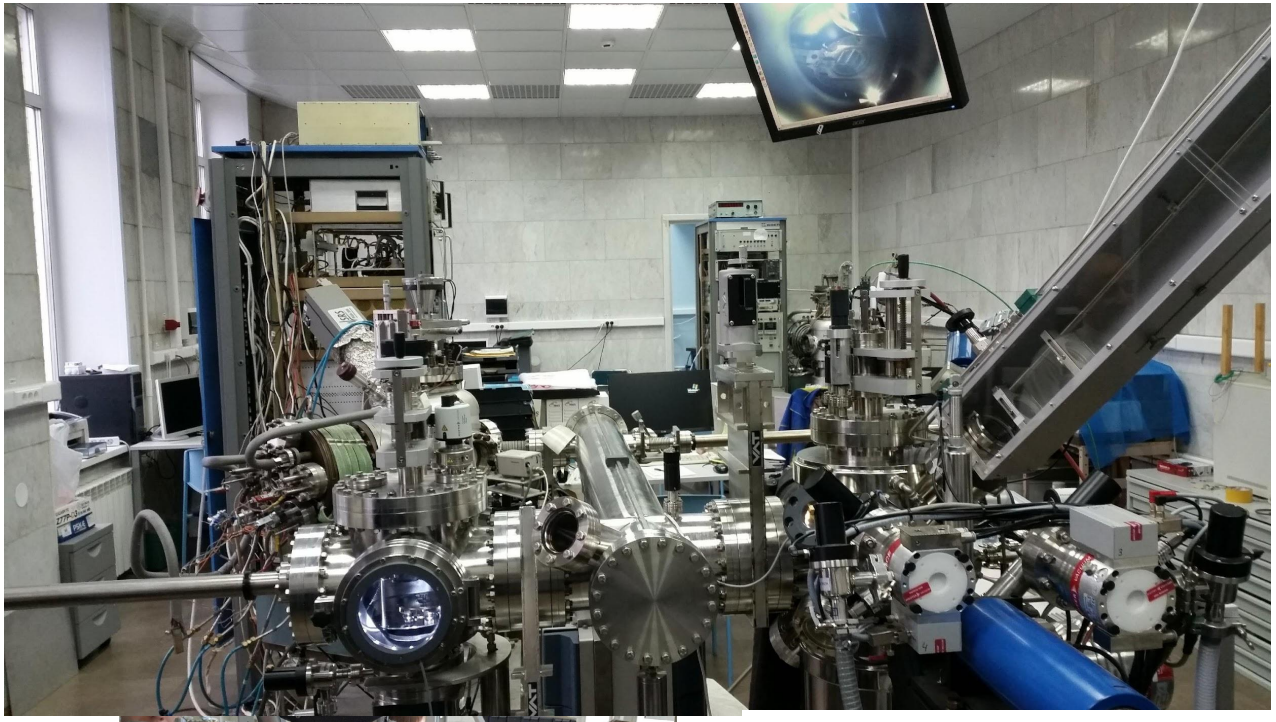


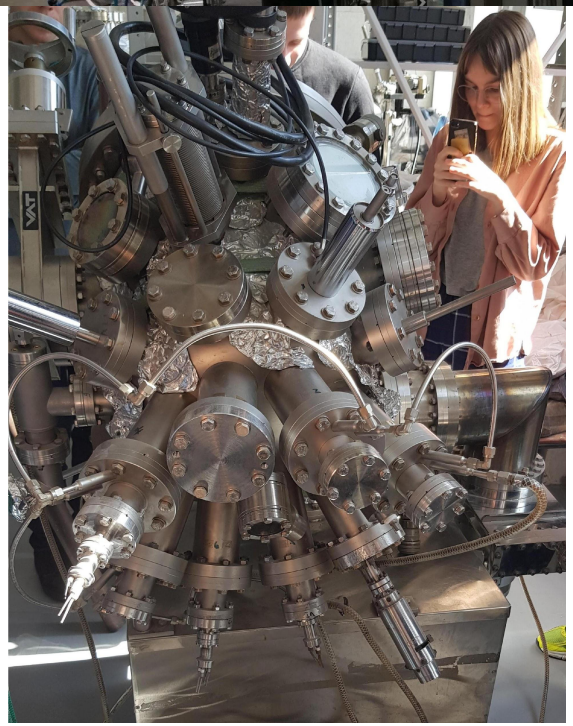
Профильные предметы

- Физическая кристаллография->Физика дефектов
- Физика твердого тела
- Наноплазмоника
- Физика полупроводников и полупроводниковых приборов
- Оптические явления в полупроводниках
- Полупроводниковые лазеры
- Практические методы диагностики наноструктур
- Основы нанотехнологий
- Лабораторный практикум по физике и технологии наноструктур
- Лабораторный практикум по физике конденсированного состояния

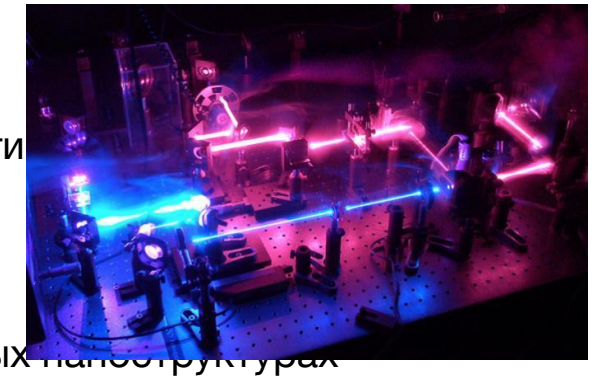
Примеры тематик исследований

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



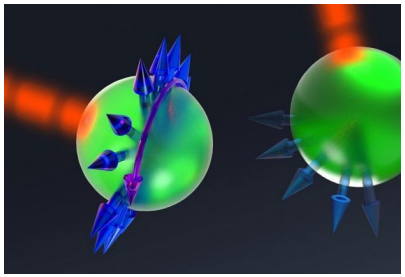


Магистратура «Физика конденсированных сред и функциональных наноструктур»



- 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

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**

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**.

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

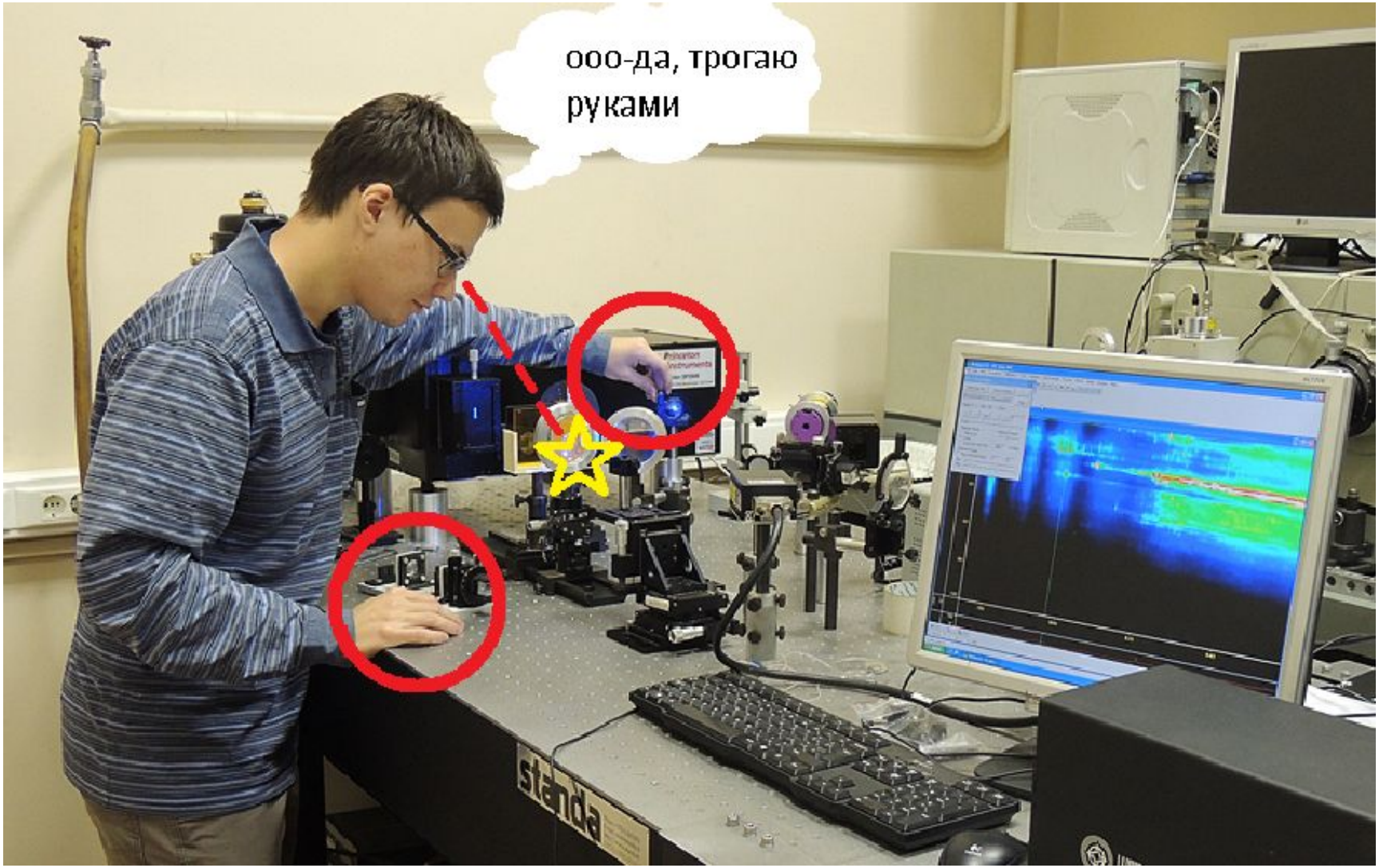
→ Ms Tanja Karppinen, Tanja.Karppinen@lut.fi

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

- 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 ютуб канале VertDider
- Лекции Фейнмана по физике. Квантовая механика - классика жанра, почти без формул, кванты по сути
- М.Г. Иванов «Как понимать квантовую механику» - максимально разжёвано и с философскими расскждениями
- И.В. Савельев «Курс общей физики в 3 томах. Том 3» коротко и ясно, в стиле Савельева
- Ч. Киттель «Введение в физику твёрдого тела» это уже профильная литература, чтобы ознакомиться с теорией