

Направление ФИЗИКА

Физика твердого тела является фундаментом прикладной области физики, на основе которой формируется создание новых видов материалов, технологий изготовления и внедрения микро- и наноструктурных элементов для твердотельной электроники.

Физика конденсированного состояния вещества – это та область знаний, где новейшие фундаментальные открытия быстро находят непосредственное практическое применение. Наиболее показательный пример – это быстрое развитие компьютерных и информационных технологий, материальной основой которых, являются элементы твердотельной микроэлектроники.

В последнее время интенсивно развиваются технологии создания нанокompозитных материалов. Одним из ее достоинств является возможность использования принципиально новых подходов в создании искусственных сред – наноматериалов. Эти материалы проявляют уникальные свойства, существенно отличающиеся от свойств вещества в макроскопическом (объемном) состоянии. Особое место занимают материалы, содержащие наноразмерные частицы металлов и полупроводников, – «квантовые точки».

В процессе обучения в магистратуре студенты получают, прежде всего, глубокие знания в области наук, изучающих атомно-молекулярное строение вещества, таких как: структурная кристаллография, кристаллофизика, физика квазиупорядоченных и неупорядоченных систем, физика реальных кристаллов, физика полупроводников. Студенты изучают также различные физические методы исследования структуры кристаллических, квазикристаллических и аморфных систем: дифракционного структурного анализа, электронной и оптической микроскопии, измерения спектральных, оптических характеристик.

Наличие дорогостоящего оборудования и оригинальных учебно-методических стендов позволяет получить не только теоретическое образование, но и практические навыки по техническим и специальным дисциплинам:

- Дифрактометр рентгеновский ДРОН-6 (Буревестник, СПб)
- Атомно-силовой микроскоп SOLVER (НТ-МДТ, Москва)
- Растровый электронный микроскоп (РЭМ-100У)
- Просвечивающий электронный микроскоп (ЭМ-125)
- Сверхвысоковакуумная установка синтеза нанокристаллических полупроводниковых соединений
- Спектрофотометры СФ-26, СФ-46
- Эллипсометр ЛЭФ–3М–1
- Установка синтеза тонкопленочных нанокompозитных структур методом лазерной абляции

Преподавателями и сотрудниками ИМИТИФ, осуществляющими подготовку магистров по направлению «ФИЗИКА» выполнен большой объем работ для промышленности, в частности:

- Структурные исследования полировальных порошков на основе редкоземельных элементов, выпускаемых АО ЧМЗ; сильно-неравновесных структур, образующиеся в результате лазерной обработки поверхности материалов с целью нахождения связи режимов лазерной обработки со структурой; продукции электроконденсаторного завода ЭЛЕКОНД; аморфных и нанокристаллических лент с заданными свойствами с целью контроля структуры для компанией «Эдванст Метал Текнолоджиз Лтд.» (Израиль); наноструктур, образующиеся в

сплавах в результате различных методов обработки поверхности (Уфа, Ижевск, 2008-2009 гг.).

- Экспертная оценка природы (первичной или вторичной) короткого замыкания при пожарах; изучение продуктов накипеобразования в сотрудничестве с инженерно-химической лабораторией УдГУ (начиная с 2003 г.); исследования для УНЦ «Резонансные технологии».
- Металлографические исследования предметов быта, найденных при раскопках в захоронениях для кафедры археологии исторического факультета.
- Исследование клеток крови и биологических тканей для факультета медбиотехнологий.
- Разработка пакетов компьютерных программ расчетов оптических функций, проведение теоретических расчетов электронных структур кристаллов по последней европейской версии WIEN-2K.
- Изучение кристаллического структурообразования в сильно переохлажденных многокомпонентных расплавах методами расширенной необратимой термодинамики и локально-неравновесной модели затвердевания (см. подробнее www.lnsm.eu).