

Методы получения наноструктур и наноматериалов
VIII семестр 2012 года

(Лектор: профессор Г.А. Цирлина, tsir@elch.chem.msu.ru)

Программа курса включает:

- пять лекционных блоков (9 лекций);
- подготовку и защиту (в рамках Блока 5) проектов по конструированию наноструктур;
- решение физико-химических задач, ориентированных на нанотехнологические приложения;
- самостоятельный анализ научной статьи (желателен выбор статьи, близкой по тематике к научно-исследовательской работе студента, но относящейся к технологии низкоразмерных объектов).

Блок 1 (Лекции 1, 2). Классификация наноматериалов, наноструктур и их фрагментов по конфигурации и химическому составу. Нанесение наноразмерных объектов на подложки в вакуумных устройствах и из газовой фазы (методы, основанные на химических, фото- и плазмохимических процессах). In situ мониторинг роста тонких пленок. Атомарно-гладкие подложки. Эпитаксия. Поверхностная диффузия. Полимерные резисты, процессы их травления. Предобработка подложек. Технологическая совместимость материалов.

Блок 2 (Лекции 3, 4). Формирование наноразмерных объектов в жидкостях и растворах. Стабилизация коллоидных частиц и оптический контроль их размеров. Получение металлических и полупроводниковых наночастиц, в том числе частиц типа "ядро-оболочка". Имобилизация коллоидных частиц на твердых подложках. Электрофорез. Молекулярная "пришивка". Искажения изображений при визуализации частиц на поверхности зондовыми методами.

Блок 3 (Лекции 5, 6). Кинетика электродных процессов при изменении состава и морфологии поверхности. Электrokристаллизация. Электрохимические методы получения наноразмерных объектов и их упорядоченных ансамблей. Анодирование и травление, размерная обработка. Электрохимические процессы в конфигурации зондовых микроскопов.

Блок 4 (Лекции 7, 8). Функциональные "наноматериалы", преемственность рутинных и новых технологий. Совместимость различных технологических стадий в комбинированных методах получения наноструктур и наноматериалов. Процессы старения и деградации наноструктур и наноматериалов, обусловленные взаимодействием их фрагментов между собой и с функциональной средой.

Блок 5 (Лекция 9 и защита проектов по конструированию наноструктур). Общие принципы выбора оптимальной технологии материала с заданными свойствами и метрологических приемов, применяемых в ходе получения материала.