



**Образовательная онлайн-платформа [edunano.ru](http://edunano.ru)**

e-mail: [enano@rusnano.com](mailto:enano@rusnano.com)

тел: +7 (495) 988-53-88 доб. 1772

## **Курс: «Процессы получения наночастиц и наноматериалов»**

Курс дает знания и практические навыки в области физико-химических основ процессов получения наночастиц и наноматериалов

**Стоимость обучения: 0 Р**

**Когда:** 60 дней с момента оплаты

**Тема** Наноматериалы

**Формат** Курс

**Уровень** Базовый

**Тип обучения** Самостоятельно

### **ОПИСАНИЕ КУРСА**

Курс дает знания и практические навыки в области физико-химических основ процессов получения наночастиц и наноматериалов, помогает понять взаимосвязь условий их формирования и свойств, знакомит с основами аттестации наночастиц и наноматериалов, проблемами и перспективами их практического применения.

На основе знаний о явлениях, протекающих в гомогенных и гетерогенных системах при изменении температуры и давления, а также внешних механических воздействиях, у студента формируются представления о физико-химических основах процессов получения наночастиц и наноматериалов. В курсе рассказывается о "биографическом" наследовании наноматериалами свойств в зависимости от условий их получения. В результате освоения курса вы получите навыки выполнения расчетов по определению избыточной свободной энергии веществ, связанной с возрастанием их поверхности и дефектности структуры.

**ВЫ НАУЧИТЕСЬ:**

- Использовать термодинамический и кинетический анализы реакционных систем для обоснования наиболее вероятного механизма процессов получения наночастиц и наноматериалов
- Анализировать возможность разных методов получения наноматериалов для формирования у них заданных свойств и состава
- Проводить анализ дисперсности наноматериалов, полученных различными способами
- Самостоятельно работать с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах в области наночастиц, включая процессы их получения
- Проводить расчеты основных показателей процессов получения наночастиц и наноматериалов (равновесный состав и выход целевого продукта)
- Подготавливать и проводить процессы получения наночастиц и наноматериалов

По окончании курса – выдаем **Электронный сертификат АНО "еНано"**

## **ВЫ БУДЕТЕ:**

- Слушать видеолекции
- Проходить тестирование

## **ПРОГРАММА**

- 1. Классификация процессов получения наночастиц. Физико-химические основы способов получения наноразмерных порошков(НП). Аттестация НП**

1. Газофазный способ получения наноразмерных порошков (НП). Основные закономерности образования НП методом испарения и конденсации.
2. Конденсационный рост наночастиц (НЧ). Коагуляция и коалесценция НЧ.
3. Плазменный переконденсационный метод получения НП.
4. Плазмохимический способ получения НП.
5. Процессы получения наночастиц (НЧ) осаждением НП из растворов.
6. Получение НП термическим разложением и восстановлением металлсодержащих соединений.
7. Механический способ получения НП. Механосинтез.
8. Электровзрывной способ получения НП. Сравнительные свойства НП, полученных разными способами. Биографическое наследование ими свойств в зависимости от способа получения.
9. Аттестация наночастиц. Исследование состава, свойств, дисперсности.

## **2. Фуллерены, углеродные и неуглеродные нанотрубки**

1. История открытия фуллеренов. Механизмы формирования фуллереновой структуры. Модифицированные производные фуллеренов.
2. Способы получения углеродных нанотрубок (С-НТ) (дуговой, лазерно-термический, пиролитический). Механизмы роста С-НТ.

## **3. Физико-химические основы получения объёмных наноматериалов (НМ)**

1. Классификация способов получения объёмных НМ. Наноразмерные пленки и покрытия, осаждаемые на подложке. Химическое осаждение наноструктурных покрытий из газовой фазы (CVD).
2. Физическое осаждение наноструктурных покрытий из газовой фазы (PVD).
3. Порошковая металлургия объёмных НМ. Формование НП.
4. Спекание НП для получения объёмных НМ.
5. Интенсивная пластическая деформация, как способ получения объёмных НМ. Способ получения объёмных НМ контролируемой кристаллизацией из аморфного состояния.

## **ЦИФРОВЫЕ НАВЫКИ:**

- Практические навыки работы с системой дистанционного обучения
- Освоение на практике правил работы с электронным курсом в слайдовом и/или видеоформате
- Опыт составления информационных запросов и поиска необходимой информации

АВТОРЫ:

**БЛИНКОВ ИГОРЬ  
ВИКТОРОВИЧ**

Доктор технических наук, профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ «МИСиС»