

**Индивидуальное задание участника технологического направления
Московской предпрофессиональной олимпиады школьников.**

Вопросы.

1. В чем сущность метода атомно-слоевого осаждения?
2. Какими методами можно определить толщину однородной пленки на твердой подложке?
3. Методы определения размеров зёрен в наноструктурированных материалах.
4. Физические основы рентгеноструктурного анализа.
5. Какие растворы называются коллоидными? Приведите примеры использования коллоидных растворов для формирования наноструктур.
6. Предел разрешения оптического микроскопа.
7. Что такое углеродные нанотрубки, какова их структура?
8. Какими интересными свойствами обладают углеродные нанотрубки?
9. Приведите примеры применения углеродных нанотрубок.
10. Что такое одномерные наноматериалы?

Время выполнения индивидуального задания 60 минут.

Условие:

**Методы получения, методы исследования
состава и структуры и области применения
наноматериалов.**

(На примере одного из конструкционных , функциональных или
наноэлектронных материалов.)

Время:

90 минут

Примерные темы проектов в разделе "**Конструкционные наноматериалы**"

- Получение композиционных материалов методами механохимии
- Углеродные наноматериалы. Получение и свойства
- Анализ химического и морфологического состава пылевых частиц в городских атмосферных осадках
- Сравнение физико-химических характеристик аэрозольных частиц в различных жилых помещениях
- Наноструктурные металлические гибридные материалы, полученные методами интенсивной пластической деформации
- «Раскопки данных»
- Количественные оценки изображений в материаловедении
- Перспективный материал для ядерных реакторов будущего
- Многожильные композиционные сверхпроводники на основе соединения Nb₃Sn

Примерные темы проектов в разделе "**Наноматериалы в электронной технике**"

- Методы нанолитографии.
- Перспективные материалы с резистными свойствами для нанолитографии.
- Перспективы использования кремниевых нанотехнологий для создания солнечных элементов.
- Физические методы контроля рельефа поверхности наноструктурированных пленок и слоев на твердых подложках.
- Эффективные физические методы анализа кристаллической структуры наноматериалов.
- Использование метода атомно-слоевого осаждения для формирования тонких диэлектрических слоев в структурах кремниевых сверхбольших интегральных схем (СБИС).
- Структура и диэлектрические свойства тонких пленок оксидов некоторых переходных металлов, сформированных методом атомно-слоевого осаждения.
- Создание фотонных кристаллов с использованием технологий кремниевой электроники.
- Углеродные наноматериалы.
- Органические полимерные материалы для создания проводящих, полупроводниковых и диэлектрических тонкопленочных наноструктур.
- Органические диоды и транзисторы.
- Дифракционные методы исследования наноматериалов и наноструктур.
- Микро- и наноэлектромеханические системы (МЭМС и НЭМС).
- Возможности методов инфракрасной (ИК) спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния (КР-спектроскопии) для исследования ультратонких пленок веществ.
- Свойства тонких пленок оксидов кремния и азота, сформированных с использованием метода химического осаждения из газовой фазы.
- Перспективы использования углеродных нанотрубок в технологиях молекулярной электроники.

Примерные темы проектов в разделе "**Функциональные наноструктурные материалы**"

- Изучение методов исследования гранулометрического состава керамических нанопорошков.
- Изучение методов измерения прочностных характеристик наноматериалов, полученных спарк-плазменным спеканием.
- Получение наноструктурных материалов с помощью кристаллизации аморфных сплавов на основе никеля и кобальта.
- Изучение изменения поверхности материала в процессе нанокристаллизации с помощью атомно-силовой микроскопии.
- Модифицирование металлических материалов путем создания наноструктурированного поверхностного слоя при обработке потоками импульсной плазмы.
- Создание дисперсно-упрочненного наноразмерными оксидами поверхностного слоя путем воздействия потоками высокотемпературной импульсной плазмы.

Вы можете выбрать любую из указанных тем проектов либо придумать свою тему, соответствующую своему направлению.