

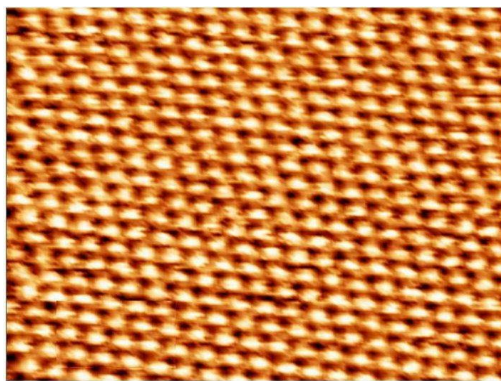
Дополнительное профориентационное образование для школьников 7-11 классов

«Микроскопия и нанотехнологии»

уникальный курс с конструированием и сборкой микроскопов школьниками (36 часов)



Микроскоп-конструктор



Графит (С) — 1 нм

Наблюдаем атомы



Печатаем наномир в 3D



Играем в наномире

Предпрофессиональный экзамен для инженерных классов г.Москвы (11-й класс)

Тема. Конструирование, сборка сканирующего туннельного микроскопа с получением изображения микроструктуры образца.

1-й этап: **Имеются 3D модели:** оптической системы, XY-сканера, Z-сканера, туннельной иглы в держателе, образца для исследования, предметного столика для образца, системы подвода образца, антивибрационного основания.

Задание: Рассчитать по прилагаемым формулам необходимые геометрические размеры XY-сканера и Z-сканера, если заданы поле сканирования 5мкм x 5 мкм по XY и глубина сканирования 1 мкм по Z; создать 3D-сборку сканирующего туннельного микроскопа на базе антивибрационного основания.

Решение: Проводится расчёт геометрических размеров XY-сканера, по результатам расчёта формируется 3D-модель XY-сканера. Проводится расчёт геометрических размеров Z-сканера, по результатам расчёта формируется 3D-модель Z-сканера. Производится 3D-сборка с выполнением требований по точности сопряжения деталей и функциональности микроскопа.

2-й этап: **Имеются в натуральном виде :** оптическая система, XY-сканер, Z-сканер, туннельная игла в держателе, образец для исследования, предметный столик для образца, система подвода образца, антивибрационное основание, электронная система управления, программа сканирования, обработки и измерений.

Задание: Собрать сканирующий туннельный микроскоп, установить образец, подключить электронную систему, запустить программу сканирования, получить изображение, произвести фильтрацию и измерение размеров микроструктур образца.

Решение: Проводится сборка конструкции микроскопа с выполнением требований по точности сопряжения деталей и функциональности, устанавливается образец, подключается электронная система, задаются начальные настройки программы сканирования, получается изображение в заданном поле сканирования с последующей программной фильтрацией и измерением размеров микроструктур образца.

Оценка результатов по шкале 60 баллов, критерии оценки: произведен расчёт геометрических размеров XY сканера и Z сканера – 10 баллов; размещены основные компоненты в 3D-сборке, выполнены требования по точности сопряжения деталей и функциональности микроскопа – 10 баллов; Произведена сборка микроскопа, установлен образец – 10 баллов; Подключена электронная система, заданы начальные настройки программы - 10 баллов; Проведено сканирование, получено изображение – 10 баллов; изображение профильтровано, измерены размеры микроструктур образца – 10 баллов



Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

поставка микроскопов и обучение преподавателей

тел.+7 (495) 364-60-93 www.z-proton.ru эл.почта: b-loginov@mail.ru