

# Задание практической части предпрофессионального экзамена на базе МИЭТ

## Направление практической части экзамена: конструирование Направление подготовки: приборостроение и радиотехника

Демоверсия задания для практической части предпрофессионального  
экзамена

в 2018-2019 г.г.

**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:

1. Произведен расчёт геометрических размеров XY сканеров и Z сканера – 10 баллов
2. Размещены основные компоненты в 3D-сборке, выполнены требования по точности сопряжения деталей и функциональности микроскопа – 10 баллов
3. Произведена сборка микроскопа, установлен образец – 10 баллов
4. Подключена электронная система, заданы начальные настройки программы - 10 баллов
5. Проведено сканирование, получено изображение – 10 баллов
6. Изображение профильтровано, измерены размеры микроструктур образца – 10 баллов