

Экскурсия в лабораторию бесконтактных методов диагностики и интроскопии

С течением времени любые устройства, строения или механизмы, например, компьютер, труба магистрального нефтепровода, жилой дом, могут выйти из строя или разрушиться из-за поломки, неисправности. Возможное последствие - чрезвычайная ситуация, результатом которой могут стать людские жертвы, значительные денежные потери. Избежать всего этого помогает своевременное проведение неразрушающего контроля и диагностики, целью которого является выявление разрушений, неисправностей, рисков для персонала и оборудования, определение срока эксплуатации приборов и объектов. Особенность специальности - комплексный подход к решению задач, включающий компьютерное моделирование процесса контроля, разработку и проектирование приборов, осуществляющих неразрушающий контроль, проведение диагностики, обработку полученных результатов в специализированных программах, что позволяет экономить ресурсы предприятий.

Содержание занятия

1. Введение в неразрушающий контроль и диагностику. Описание разнообразных методов контроля и причин их использования.
2. Применение тепловизора.
3. Исследование колебаний акустическим методом.
4. Исследование состояния объектов ультразвуковым методом.

Интерактивные задания

1. Предложить для двух объектов способы проведения неразрушающего контроля для определения наличия дефектов / несплошностей.
2. Определить местонахождение дефектов / несплошностей в объектах

контроля.

3. Сделать вывод о допустимости эксплуатации изделий с данными дефектами / несплошностями.
4. Предложить идею автоматизации проведённого контроля.

Экскурсия в лабораторию возобновляемых источников энергии

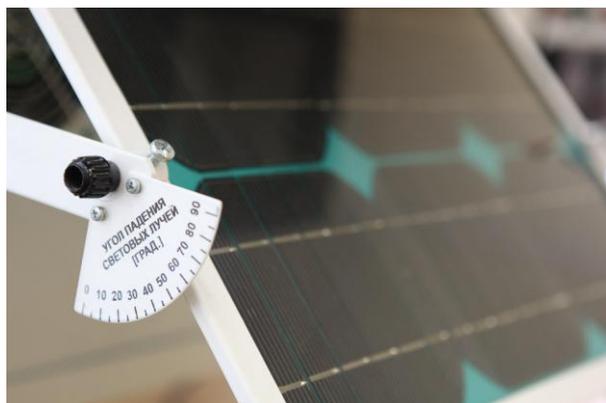
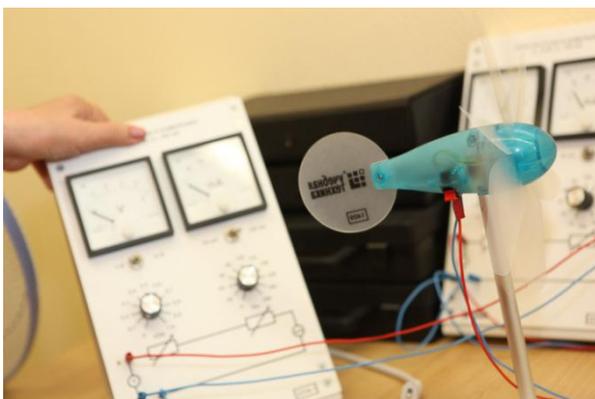
В рамках научно-популярного занятия «Возобновляемые источники энергии» рассматриваются следующие источники энергии: энергия Солнца (фотоэлектричество), гидравлическая энергия, энергия ветра.

Лекционная часть составляет меньшую часть занятия. В ней рассматриваются следующие вопросы:

- общие вопросы энергетики;
- природа источника энергии;
- особенности источника энергии;
- способы изготовления энергоустановок на основе рассматриваемого источника энергии;
- способы преобразования первичной энергии.

В рамках интерактивной части занятия проводятся следующие эксперименты:

1. Исследование зависимости мощности солнечной батареи от интенсивности солнечного излучения и от угла падения лучей на солнечную батарею.
2. Изготовление модели электромобиля, работающего от солнечной батареи.
3. Изготовление модели ветроагрегата из подручных материалов.
4. Исследование процесса преобразования энергии ветра в электрическую на моделях ветряков.
5. Исследование процесса передачи электроэнергии.



Фотографии используемого в ходе экскурсии оборудования

Экскурсия в лабораторию наномикроскопии

Инженерия и наука немыслима без специальных инструментов – приборов, главная задача которых – расширить возможности человека. По мере того, как человечество открывало новые горизонты в науке и технике, появлялись и новые измерительные приборы: линейки, циркули и транспортиры для измерения длин и углов, барометры и барографы для измерения давлений жидкостей и газов, амперметры и вольтметры для измерения электрических сигналов. Каждая новая научная или инженерная дисциплина, сталкиваясь с трудностями, свойственными изучаемым объектам, создаёт необходимые ей инструменты. Объекты, с которыми приходится работать инженеру или учёному, который занимается современной электроникой, оказываются настолько малы, что уже не только человеческий глаз не способен увидеть их, но и классический микроскоп, состоящий из стеклянных линз, не справляется с поставленной задачей.

В ходе интерактивной экскурсии учащиеся смогут познакомиться с применением методов сканирующей зондовой и электронной микроскопии при исследовании микро- и нанообъектов, заглянуть в область, не доступную человеческому глазу и оптическому микроскопу.

В ходе экскурсии будет продемонстрировано в работе следующее оборудование:

1. Научно-учебный комплекс по нанотехнологии, который состоит из исследовательской нанолаборатории Ntegra Prima и двух учебных сканирующих зондовых микроскопов NanoEducator II.

Ntegra Prima вобрал в себя все достижения и последние разработки в области зондовой микроскопии. Прибор позволяет в контролируемых условиях проводить изучение рельефа и физических свойств поверхности с использованием практически любых применяемых сегодня методов зондовой микроскопии, достигая при этом атомно-молекулярного разрешения.

NanoEducator II обеспечивает профессиональный подход к образованию в сфере нанотехнологии:

- атомарное разрешение при исследованиях методами атомно-силовой микроскопии (АСМ) и сканирующей туннельной микроскопии (СТМ);
- возможность использовать профессиональные кремниевые АСМ-зонды;
- сканер с емкостными датчиками перемещения.



Фотография демонстрируемого научно-учебного комплекса

2. Сканирующий туннельный микроскоп "Умка".

Основные характеристики:

- Разрешение атомарное, молекулярное.
- Размер образца (мм) 8 x 8 x (0,5...4,0).
- Поле сканирования (мкм) 5 x 5 ± 3.

- Шаг сканирования в плоскости образца в полном поле/ в режиме 1:10, (нм) 0,08/0,008.
- Диапазон высот (мкм) $1 \pm 0,2$.
- Шаг измерения по вертикали (нм), не хуже $<0,02$.

Устанавливаемые параметры:

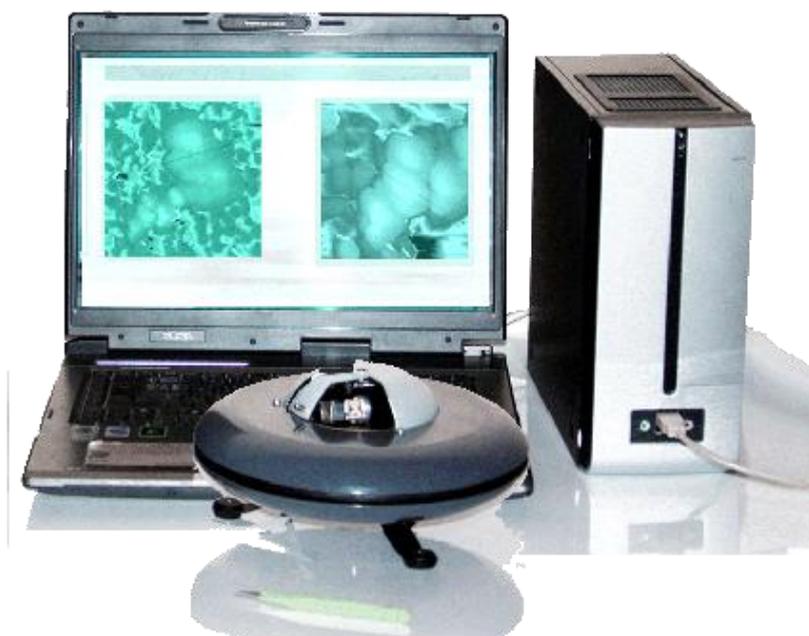
- напряжение на туннельном зазоре (В) $0 \pm 2,3$;
- туннельный ток (пА) 1...1500; 60 ... 5000.

Режимы работы:

- режим сканирования по постоянному току;
- режим сканирования с постоянной высотой;
- режим измерения вольт-амперной характеристики поверхности.

Возможности:

- определение топологии поверхности образцов с атомарным разрешением;
- определение работы выхода и импеданса;
- определение примесей в исследуемом материале;
- определение вольт-амперных, вольт-высотных и дифференциальных характеристик материала;
- определение типа проводимости материала, анализ структур проводящих и магнитных образцов на атомно-молекулярном уровне;
- измерение параметров профиля (шероховатость, размер включений и наночастиц);
- фильтрация отсканированных изображений, получение топологии поверхности образцов в виде чётких изображений;
- оценка длительного внешнего воздействия на образцы в режиме реального времени (in situ) (определение коррозионной устойчивости, радиационного воздействия и т.д.).



Фотография демонстрируемого туннельного микроскопа



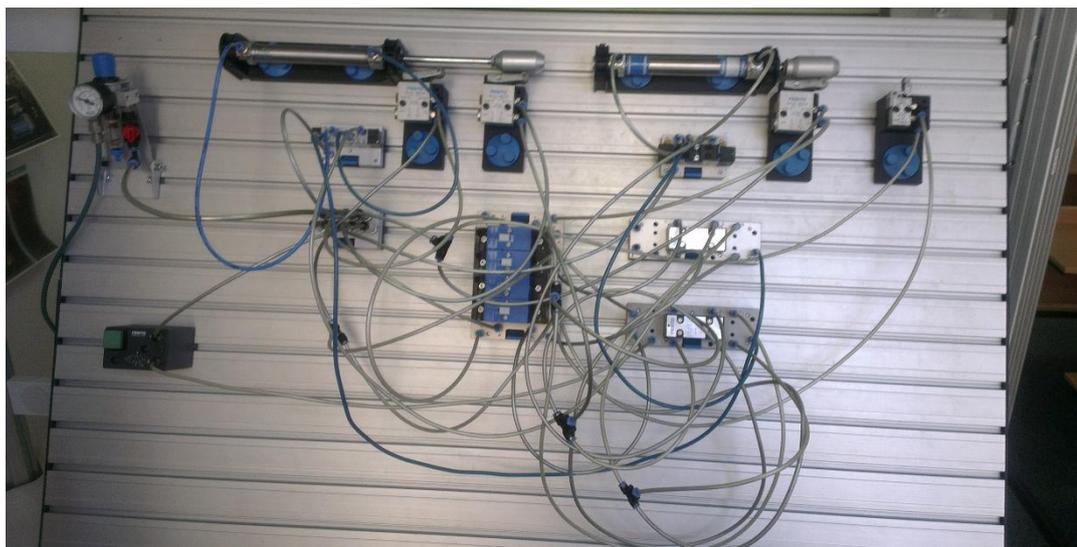
Фотографии учащихся за работой на демонстрируемом оборудовании

Экскурсия в лабораторию мехатроники

Вариант 1. «Пневмоавтоматика» (базовый уровень).

- Начало работы с пневмоавтоматикой, реализация простых схем управления.
- Прямое и не прямое управление пневмоцилиндром.

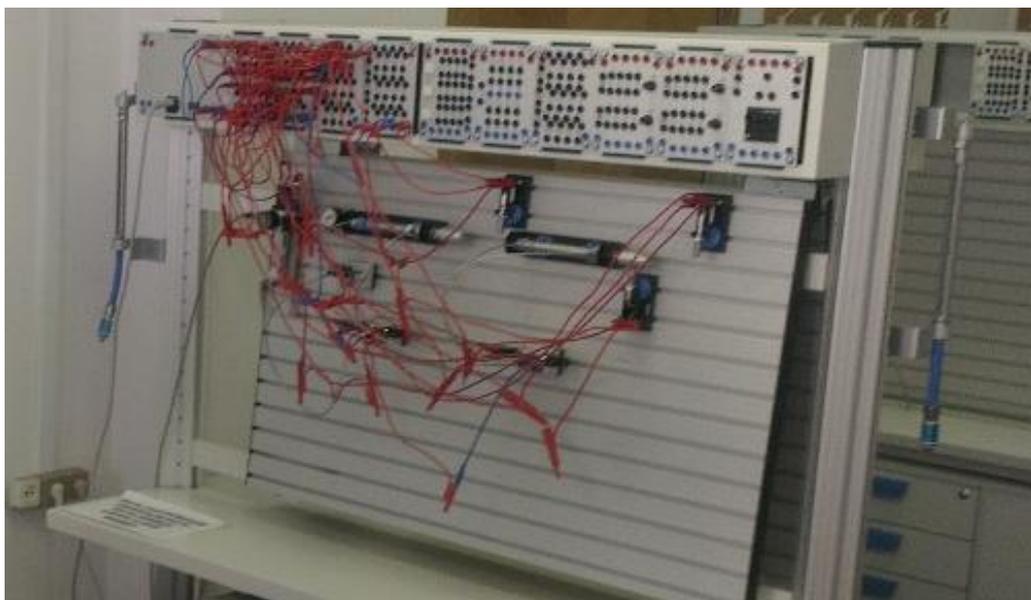
- Схема управления, обеспечивающая автоматический возврат штока пневмоцилиндра.
- Знакомство с элементами “И” и “ИЛИ”.
- Реализация циклограммы работы двух исполнительных механизмов.
- Реализация циклограммы работы двух исполнительных механизмов с совпадающим шагом.



Фотография учебного стенда для проведения интерактивной экскурсии по варианту 1

Вариант 2. «Электропневмоавтоматика» (углубленный уровень).

- Начало работы с релейно-контактной логикой (РКЛ). Знакомство с реле и электромагнитами.
- Прямое и не прямое управление пневмоцилиндром на базе РКЛ.
- Схема управления, обеспечивающая автоматический возврат штока пневмоцилиндра на базе РКЛ.
- Реализация циклограммы работы двух исполнительных механизмов на базе РКЛ.
- Реализация циклограммы работы двух исполнительных механизмов с совпадающим шагом на базе РКЛ.



Фотография учебного стенда для проведения интерактивной экскурсии по варианту 2

Экскурсия в лаборатории по инженерной экологии

В ходе интерактивной экскурсии проводятся 2 лабораторных эксперимента.

1. Очистка жидкостей от взвешенных частиц, от маслосодержащих примесей на примере удаления напорной флотацией на модельной установке.

Напорная флотация регулированием давления позволяет изменять количество растворенного воздуха и размер пузырьков, вводимых в обрабатываемую воду, в зависимости от состава примесей в исходной воде. Для измерения степени очистки может использоваться фотоколориметрический метод.

2. Определение электрического сопротивления тела человека.

Определение основных параметров электрического сопротивления тела человека, зависимости сопротивления тела человека от некоторых параметров электрической цепи (напряжения, рода и частоты тока) и параметры элементов его эквивалентной схемы, оценка опасности поражения электрическим током.



Фотографии используемого в ходе экскурсии оборудования

Экскурсия в лабораторию мобильной робототехники

В рамках интерактивной экскурсии для школьников предполагается реализация двух программ занятий с учащимися.

1. Занятия с использованием конструктора «Знаток» (для младших школьников).

Программа занятий включает:

- знакомство с основными элементами радио- и электронных схем;
- демонстрацию работы простых схем;
- самостоятельную сборку нескольких радиоэлектронных устройств.

2. Занятия с использованием станка лазерной резки и гравировки (для старших школьников).

Программа занятий включает:

- знакомство с оборудованием;
- изучение процесса подготовки деталей проекта на станке;
- самостоятельное выполнений простых изделий на станке лазерной резки.

Экскурсия в лабораторию релейной защиты

В течение первых 30 минут приводятся общие сведения о релейной защите и производится демонстрация работы комплекса релейной защиты и автоматики на учебном стенде.

В оставшиеся 60 минут группой школьников, студентами и преподавателем производится имитация двух комплектов релейной защиты линий.

Учащимся раздаются карточки с названиями элементов: реле тока, реле времени, промежуточное реле, указательное реле, выключатель, короткое замыкание. Далее школьники расставляются в соответствии с алгоритмом работы релейной защиты. Ученики, имитирующие короткое замыкание, перемещаются вдоль нанесенной на стену схемы участка энергосистемы, определяя место короткого замыкания остановкой и взмахом руки. В зависимости от удаленности (на схеме будут отмечены зоны, где какая ступень должна сработать) и вида короткого замыкания остальные участники отыгрывают срабатывание реле в необходимом порядке и с необходимой скоростью (различными жестами и звуковым сопровождением). При достаточном количестве школьников часть из них отыгрывает отказы (мешает срабатыванию реле).

Задача каждого учащегося - следить за действием определенного участника и не пропустить свой ход.

Экскурсия в лабораторию физики плазмы

В ходе интерактивной экскурсии производится демонстрация различных методов активации поверхности материалов.

План занятия:

1. Введение.
2. Демонстрация работы плазменного фена. Объяснение принципа действия прибора.

3. Обработка поверхностей демонстрационных экранов плазменным факелом, включая непосредственное участие школьников в управлении плазменным факелом.
4. Измерение температуры поверхности обрабатываемых экранов. Демонстрация работы и принципа действия тепловизора.
5. Демонстрация результатов обработки поверхности с помощью нанесения линий фламастером. Обсуждение и объяснение полученных результатов.
6. Выполнение интерактивного тестового задания.

Экскурсия в лабораторию подготовки и очистки воды и топлива

Интерактивная экскурсия посвящена роли воды в жизни человека, её применению в энергетике и состоит из 2 частей.

1. Изучение рН различных водных сред.

рН - одно из важнейших показателей реакции среды водных растворов (кислая, нейтральная, щелочная). Для определения рН используют различные индикаторы (вещества, способные изменять свой цвет в зависимости от среды раствора).

Ход занятия:

1. Определение растворов лимонной кислоты, соды и водопроводной воды с помощью универсальной индикаторной бумаги. В стаканы с приготовленными растворами опускается индикаторная бумага, затем она помещается на поверхность белого листа и полученный окрас растворов в стаканах сравнивается с индикаторной шкалой.
2. Определение растворов лимонной кислоты, соды и водопроводной воды с помощью индикатора метилоранж. В стаканы с приготовленными растворами добавляется 5 капель индикатора метилоранж и полученный окрас растворов в стаканах сравнивается с индикаторной шкалой.
3. Определение растворов лимонной кислоты, соды и водопроводной воды с помощью индикатора фенолфталеин. В стаканы с приготовленными

растворами добавляется 3 капли индикатора фенолфталеина и полученный окрас растворов в стаканах сравнивается с индикаторной шкалой.

Индикатор\ Среда	Кислая (лимонная кислота)	Щелочная (сода)	Нейтральная (вода)
Бумага	розовая	зеленая	синяя
Метилоранж	розовый	желтый	оранжевый
Фенолфталеин	прозрачный	малиновый	прозрачный

4. Изучение сферификации жидкости в присутствии солей жесткости.

Техника прямой сферификации предполагает погружение жидкости с растворенным в ней альгинатом натрия в емкость с солями кальция.

Процесс создания сфер:

- 1) Подготавливается жидкость с альгинатом, емкость с солями кальция и ложки для сферификации.
- 2) Жидкость зачерпывается ложкой с альгинатом, подносится к поверхности емкости с кальцием и аккуратно опускается.
- 3) Необходимо следить за тем, чтобы сферы не плавали на поверхности или наоборот, не прилипали ко дну. Для этого аккуратно помешивается содержимое емкости.
- 4) Необходимо подождать 2 минуты. За это время формируется оболочка, достаточная для того, чтобы сферу можно было удалить из емкости.
- 5) Сфера аккуратно достается из ванны с использованием ложки и промывается чистой водой.

5. Контрольные вопросы и рефлексия.

Экскурсия в лабораторию медицинской техники

Интерактивная экскурсия в зависимости от уровня подготовки учащихся проводится по одной из следующих тем:

1. Демонстрация принципов кардиографии на примере работы аппаратно-программного комплекса для проведения исследований функциональной диагностики Валента и прибора Полиспектр 8-ЕХ.
2. Демонстрация принципов спирометрических исследований на примере работы аппаратно-программного комплекса для проведения исследований функциональной диагностики Валента.
3. Демонстрация принципов энцефалографических исследований на примере работы прибора NVX-24.
4. Демонстрация принципов пульсоксиметрии на примере работающего пульсоксиметра.
5. Измерение артериального давления. Метод Короткова, осциллометрический метод.
6. Измерение температуры тела инфракрасным термометром.

После проведения 20-минутной вводной лекции учащимся дается интерактивное задание.

Демонстрационное занятие в Школе юного энергетика

Демонстрационные занятия в Школе юного энергетика – это образовательные интерактивные экскурсии для детей 10 - 17 лет. Формат занятий – увлекательные лекции и эксперименты, позволяющие школьникам узнать много интересного о физике, технике и энергетике. Все эксперименты объединены в программы, адаптированные для детей разных возрастов.

Возможные варианты программ:

1. История освещения. Сборка лампочки накаливания своими руками.
2. Изучение атмосферного давления. Опыты с давлением.
3. Электромагнетизм. Сборка электромагнита своими руками.
4. Электростатика. Опыты со статическим электричеством.