

Образовательная программа National Instruments



Образовательная программа National Instruments

Компания National Instruments более 20 лет активно сотрудничает с ведущими мировыми инженерными школами, создавая все необходимые условия для успешной педагогической и научно-исследовательской деятельности в школах, учреждениях СПО и ВУЗах.

Специалисты компании National Instruments решают широкий спектр задач, начиная с разработки законченных практикумов по естественно-научным дисциплинам, заканчивая реализацией проектов по комплексному оснащению лабораторий учебных заведений.

Направления работы компании NI

- Предоставление учебных платформ для проведения практических занятий и проектной деятельности
- Разработка готовых лабораторных работ и практикумов по основным естественно-научным дисциплинам
- Проведение курсов повышения квалификации для преподавателей и предоставление учебных материалов
- Комплексное оснащение лабораторий по различным техническим дисциплинам



Проектная деятельность компании National Instruments

Основным преимуществом компании National Instruments является весомый опыт в реализации масштабных проектов по оснащению учебных заведений и внедрению инновационных технологий в методики и программы обучения.

Проектная деятельность National Instruments включает:

- Модернизацию учебных и исследовательских лабораторий
- Внедрение современных подходов к обучению, разработка курсов и методических материалов
- Подготовку мероприятий, направленных на мотивацию студентов для получения инженерного образования
- Повышение квалификации для преподавателей, студентов и специалистов промышленных предприятий
- Участие в совместных НИР и ОКР



Непрерывность образовательного процесса

Уникальность образовательной программы NI заключается в применении современных информационных технологий и оригинальных учебных платформ, с помощью которых удастся построить непрерывный образовательный процесс подготовки будущих инженеров и научных сотрудников.

Знания и навыки, полученные с помощью технологий National Instruments, ученик с успехом начинает применять, развивать и совершенствовать, став студентом технического ВУЗа, а в будущем, и специалистом на предприятии или исследовательской лаборатории.

Более 200 ВУЗов в России



В течение 10 лет компания National Instruments поддерживает и развивает партнерские отношения с ведущими ВУЗами России, внедряя самые современные технологии и методики обучения в образовательный процесс. Более 200 учебных заведений в России успешно используют технологии NI для подготовки высококвалифицированных специалистов в самых различных технических дисциплинах, от основ электротехники до робототехники и микроэлектроники.

Более 30 авторизованных образовательных центров National Instruments

Результатом успешного сотрудничества крупнейших российских ВУЗов и компании National Instruments стало создание более 30 авторизованных учебных центров. В центрах проводится обучение студентов, аспирантов и других сотрудников ВУЗов программированию в среде LabVIEW, работе с аппаратным обеспечением по официальным авторизованным программам и курсам National Instruments. Центрам предоставляется возможность участия в технических семинарах, конференциях и других мероприятиях, проводимых компанией National Instruments.



Важным аспектом сотрудничества является предоставление центрам лицензии на проведение учебных курсов по технологиям National Instruments, а также возможности проведения собственных коммерческих разработок с использованием аппаратного и программного обеспечения NI.

Образовательные центры открыты в таких вузах как МГУ имени М.В. Ломоносова, РУДН, НИЯУ МИФИ, МИСИС, МЭИ, МИРЭА, СГАУ, ННГУ, НГТУ, СПбГЭТУ (ЛЭТИ), ТТИ ЮФУ и многих других.

Технологии NI в среднем профессиональном образовании

Компания National Instruments поддерживает и развивает партнерские отношения с образовательными учреждениями среднего специального и профессионального образования в самых разнообразных направлениях, оснащая лаборатории современным учебным оборудованием, разработанным при участии ведущих вузов страны. Компания также осуществляет комплекс сопроводительных услуг, начиная с запуска лабораторий и заканчивая полной технической поддержкой преподавателей и студентов для эффективной организации учебного процесса.

Активное участие компании в развитии учреждений среднего специального образования позволило переоснастить имеющиеся или создать новые лаборатории по различным направлениям в более чем 20 колледжах по всей стране.



Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России»

Начиная с 2008 года компания National Instruments поддерживает программу «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Эта программа представляет собой систему многоуровневого непрерывного образования в сфере высоких технологий, охватывающую детей, подростков и молодежь в возрасте от 8 до 30 лет. и обеспечивающую их вовлечение в научно-техническое творчество, раннюю профориентацию, получение необходимых знаний и навыков, выявление кандидатов, продемонстрировавших значимые инженерно-технические способности, и эффективную реализацию своего профессионального, инновационного и предпринимательского потенциала.

National Instruments бесплатно предоставляет всем участникам программное обеспечение LabVIEW, а также льготные условия для приобретения оборудования. Инженеры компании NI проводят технические семинары участникам по LabVIEW и оборудованию, оказывают техническую поддержку командам.

Подробнее о программе «Робототехника» можно узнать на сайте www.robosport.ru

РОБОТОТЕХНИКА
Инженерно-технические кадры инновационной России



Примеры реализованных проектов

Радиотехника и телекоммуникации



В 2004 году в рамках программы «Инновационные университеты России» был создан Южно- российский региональный учебный центр National Instruments на базе Технологического института Южного Федерального Университета.



Основные направления работы

- Анализ электрических цепей и обработка сигналов
- Метрология и радиоизмерения
- Радиомониторинг, радионавигация и радиопеленгация
- Технологии программирования ПЛИС
- Системы технического зрения и обработки изображений
- Автоматизация научных исследований и эксперимента

Энергетика и ресурсосбережение



В период 2007-2010 годов в рамках Приоритетного Национального проекта «Образование» компанией National Instruments было оснащено 7 лабораторий Пермского государственного технического университета.



Основные направления работы

- Стендовые испытания
- Вибродиагностика
- Релейная защита
- Эксплуатация и техническое обслуживание энергоустановок
- Распределенный мониторинг расхода и качества электроэнергии
- Системы полунатурного моделирования энергоустановок

Авиастроение

В рамках Приоритетного Национального проекта «Образование» были модернизированы и оснащены лаборатории Уфимского государственного авиационного технического университета по 26-ти дисциплинам и специальностям.



Основные направления работы

- Энергомашиностроение
- Двигатели внутреннего сгорания
- Авиационная техника
- Авиационные двигатели и энергетические установки
- Техническая эксплуатация авиационных двигателей
- Теплоэнергооборудование и теплоэнергоустановки



Автоматизация научного эксперимента

В 2004 году в Международном учебно-научном лазерном центре (МГУ имени М.В. Ломоносова) была создана лаборатория и практикум по обучению основам современных технологий автоматизации научных исследований.



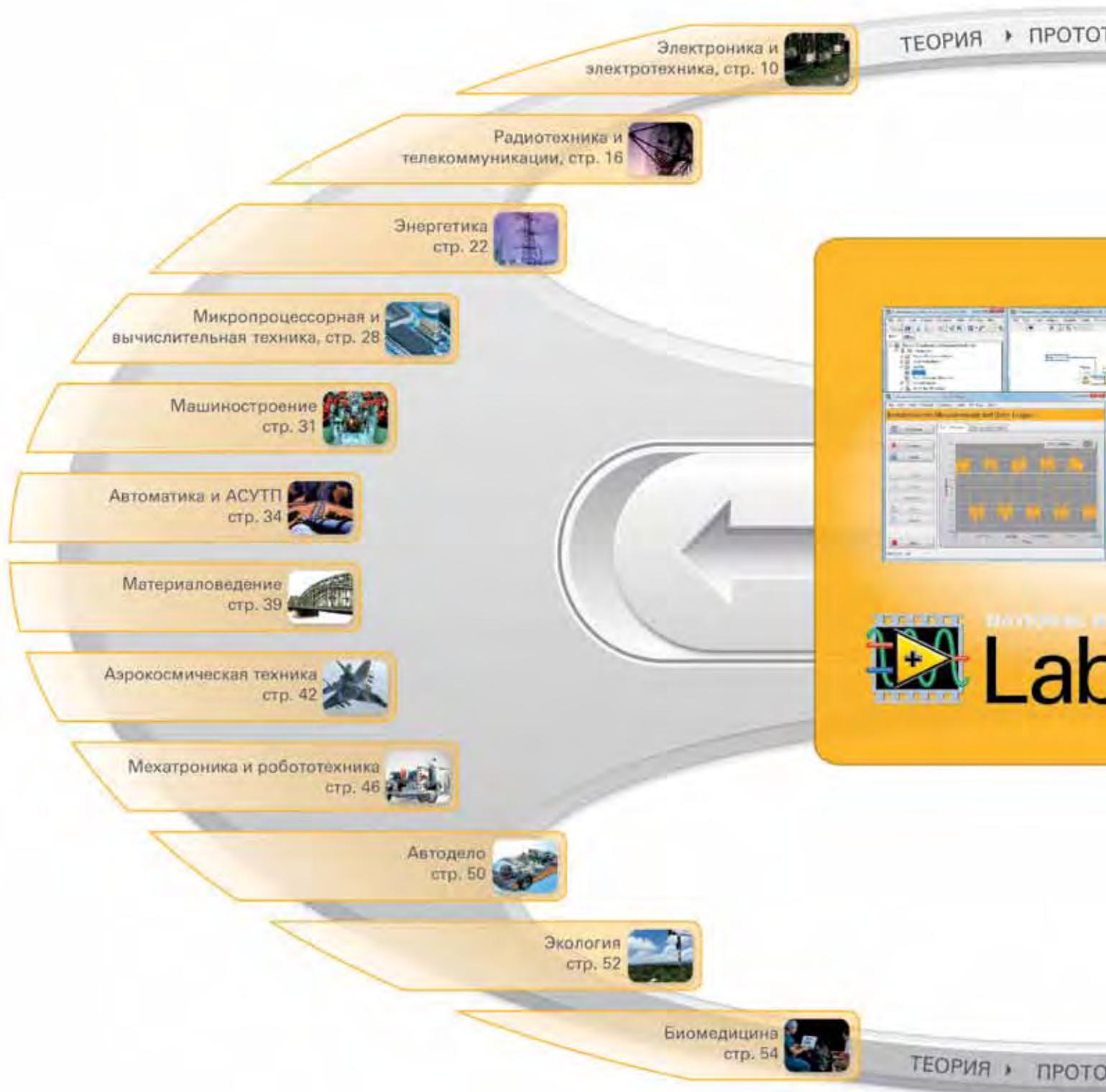
Основные направления работы

- Современные технологии сбора данных, автоматизированного проектирования и управления производством
- Системы автоматизации научных исследований и производственных процессов
- Аутсорсинг, техническое сопровождение и консалтинговые услуги
- Создание учебных курсов и стендов для средних, средних специальных и высших учебных заведений



Лабораторные комплексы

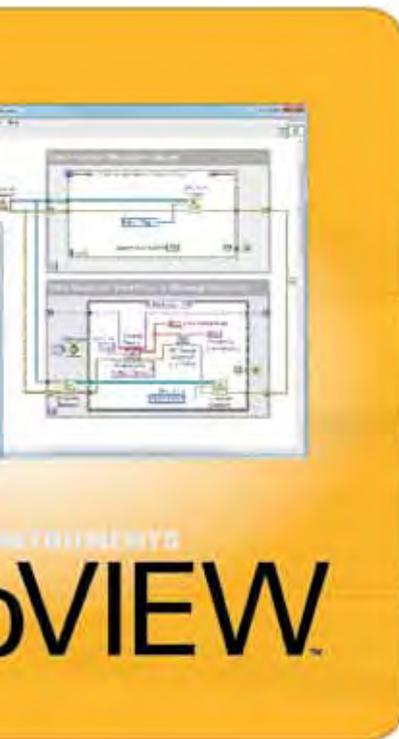
Модульное оборудование и гибкое программное обеспечение NI позволяет студентам и преподавателям не только воплощать в жизнь свои идеи по созданию учебных стендов, автоматизации экспериментальных установок, модернизации лабораторий, но и использовать уже готовые практикумы, созданные специалистами компании National Instruments и ее партнеров.



Технологии NI для исследований и образования

Компания National Instruments предлагает широкий спектр технологий, начиная с простых устройств сбора и анализа данных и заканчивая специализированными образовательными платформами с возможностями макетирования электронных устройств для применения в учебных стендах и практиках по различным техническим направлениям.

ТИП ► ВНЕДРЕНИЕ



NI ELVIS
12 встроенных приборов
в одной платформе
стр. 58



Модульное оборудование PXI
Расширяемые многофункциональные
системы
стр. 60



Реконфигурируемые устройства
Надежные, модульные платформы для
создания прототипов и внедрения систем
стр. 61

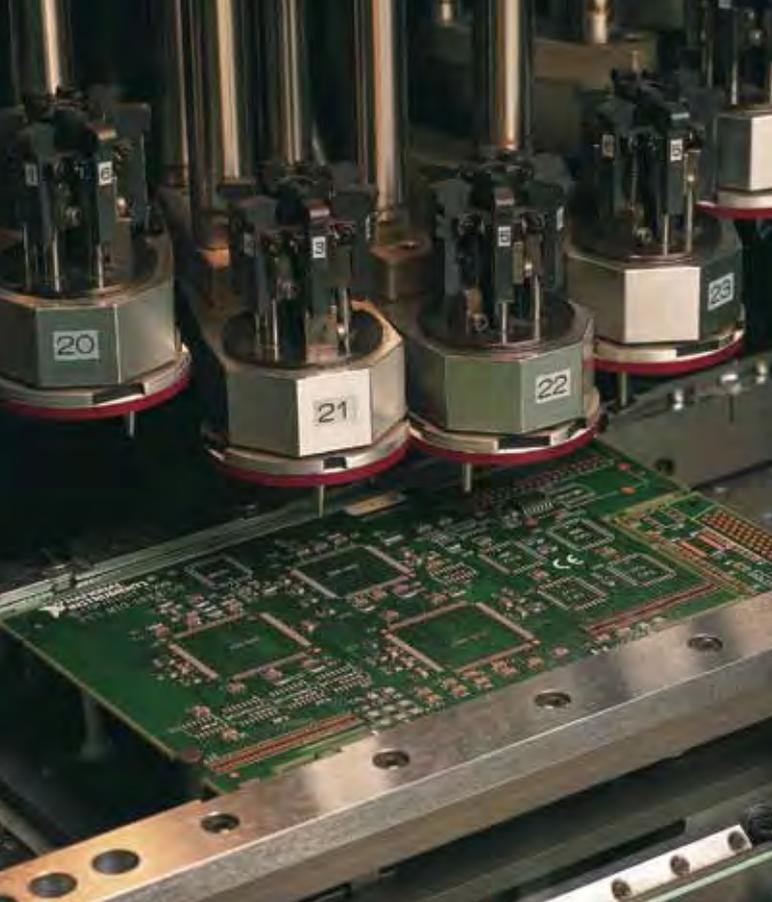


Встраиваемые системы
Самые современные системы
на базе ПЛИС и ARM-архитектуры
стр. 62



Устройства сбора данных
Простота подключения и
быстрая настройка измерений
стр. 63

ТИП ► ВНЕДРЕНИЕ

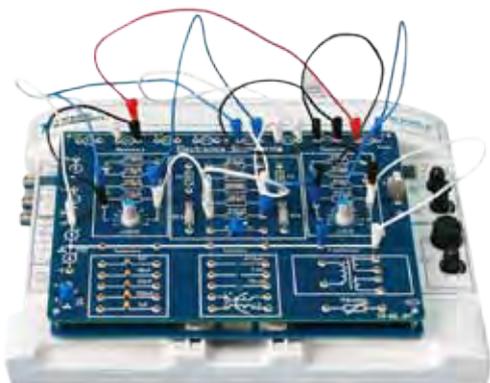


Электроника и электротехника

1

Лаборатория теоретических основ электротехники

Лабораторная установка предназначена для практического изучения теоретических основ электротехники и включает 22 лабораторные работы по таким тематикам как «Закон Ома», «Законы Кирхгофа», «Последовательное соединение резисторов, конденсаторов, индуктивностей», «Параллельное соединение резисторов, конденсаторов, индуктивностей», «Смешанное соединение резисторов, конденсаторов, индуктивностей», «Изучение генератора постоянного напряжения», «Изучение генератора постоянного тока», «Исследование R, RC, RL и RLC цепей синусоидального тока», «Резонанс напряжений, токов в цепи синусоидального тока», «Индуктивно связанные цепи», «Однофазный трансформатор», «Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях».



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II с макетной платой
- Плата «22 экспериментов» с набором соединительных проводов
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для практикума

Практикум по аналоговой электронике

Лабораторный практикум состоит из двух разделов:

1. «Полупроводниковые приборы», содержащий 11 лабораторных работ по таким тематикам как : свойства диода и стабилитрона, однополупериодный и двухполупериодный диодный выпрямитель, транзисторный усилители на биполярном транзисторе с ОЭ, ОК, ОБ транзисторные усилители на полевом транзисторе с ОИ, ОС, многокаскадный транзисторный усилитель, составной транзистор, стабилизатор напряжения на стабилитроне, дифференциальный усилитель на транзисторах, транзисторный усилитель мощности, режимы А, Б, ключевой режим работы транзистора, усилитель мощности с ШИМ, транзисторный RC генератор.

2. «Аналоговая электроника на ОУ», содержащий 10 работ по тематикам: инвертирующий и неинвертирующий усилители, инвертирующий и неинвертирующий сумматоры, дифференциальный усилитель, каскадные усилители на ОУ, импульсные устройства на ОУ, активные фильтры на ОУ, генератор, пиковый детектор на ОУ, амплитудный детектор на ОУ.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата по аналоговой электронике
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для практикума



Лаборатория аналоговых элементов информационно-измерительной техники

Лабораторные работы, входящие в состав практикума, позволяют изучать характеристики аналоговых полупроводниковых приборов и устройств на их основе. Работы включают исследование характеристик следующих элементов и устройств на их основе: полупроводникового диода, однополупериодного выпрямителя, мостового выпрямителя, стабилитрона, тиристора, управляемого выпрямителя, биполярного транзистора, транзисторного каскада с общим эмиттером, полевого транзистора, транзисторного каскада с общим истоком, инвертирующего усилителя, неинвертирующего усилителя, интегратора, дифференциатора, однопорогового компаратора, гистерезисного компаратора.

Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция ELVIS II
- Программное обеспечение практикума
- Плата с исследуемыми электронными схемами
- Персональный компьютер



Лаборатория электроники

Лаборатория предназначена для преподавания дисциплин: аналоговая электроника, электроника в приборостроении, электроника и микроэлектроника, электроника и радиотехника, электротехника и основы электроники. Макет обеспечивает возможность организации до 100 различных схем экспериментов различных уровней сложности. Лабораторный практикум охватывает 10 образовательных модулей: ознакомление с работой в программно-аппаратной среде NI ELVIS II, исследование диодных схем, исследование режимов биполярного транзистора, исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером, передача импульсных сигналов в резистивном усилительном каскаде, типовые схемы включения операционных усилителей, функциональное применение операционных усилителей (линейные и нелинейные преобразования сигналов), автогенераторы колебаний на операционных усилителях, автогенераторы колебаний на операционных усилителях.



Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция NI ELVIS II с макетной платой для практикума
- Учебное пособие «Исследование аналоговых схем в программно-аппаратной среде NI ELVIS II»
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение

1

Лаборатория цифровой электроники

Учебное оборудование данной лаборатории предназначено для практического изучения базовых логических операций, параметров и характеристик логических элементов, устройств цифровой электроники. В рамках практических работ данной лаборатории студенты знакомятся с такими логическими элементами, как сумматоры, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры, компараторы, триггеры, регистры и счетчики, АЛУ, ОЗУ и др.



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата с наборным полем
- Специальная плата с основными элементами цифровой электроники
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для практикума

Лаборатория проектирования цифровых устройств

Лаборатория предназначена для изучения процесса проектирования цифровых устройств. Студенты могут создавать цифровые блоки в Multisim, а затем воплощать их на макетной плате. Плата также имеет микросхему ПЛИС Xilinx Spartan-3E, программируемую средствами LabVIEW FPGA, или в специализированной среде Xilinx ISE. Таким образом, студентам предоставляется возможность создавать приложения для запуска на аппаратной платформе ПЛИС, а также подключать к ее линиям ввода/вывода периферийные устройства, такие как линейки светодиодов, DIP-переключатели, кнопки включения, семисегментные индикаторы, дисплеи, энкодеры и т. д.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата с ПЛИС и наборным полем
- Программное обеспечение для программирования микроконтроллеров
- Персональный компьютер



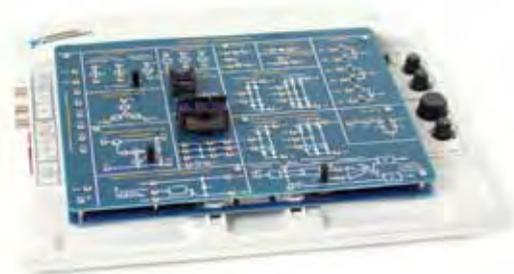
1

Лаборатория силовой электроники

Лабораторные работы проводятся на основе готовой макетной платы, на которой собраны 14 различных электронных схем. Студенты имеют возможность изучать принципы работы регуляторов тока и напряжения, преобразователей постоянного и переменного тока, измерять характеристики источников переменного напряжения и тока, изучать параметры однофазных и трехфазных трансформаторов, выпрямителей, диодов, стабилитронов и тириستоров.

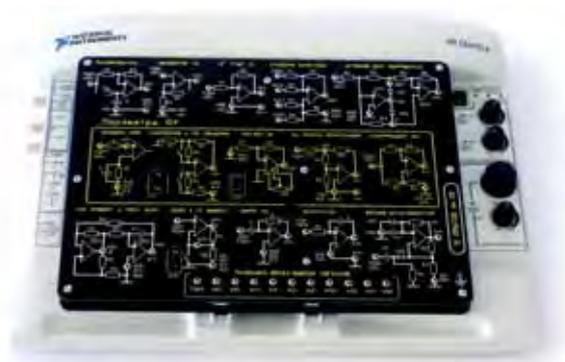
Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция ELVIS II
- Макетная плата "силовая электроника"
- Программное обеспечение
- Интерактивные руководства по практическим работам
- Персональный компьютер



Лаборатория операционных усилителей

Лаборатория предназначена для изучения студентами принципов работы и характеристик операционных усилителей. Все упражнения выполняются на специальной плате для NI ELVIS II, на которой размещены операционные усилители с различными схемами применения.



Состав лабораторного комплекса:

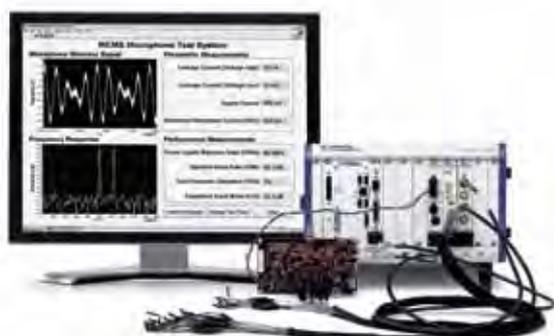
- Лабораторная станция NI ELVIS II с макетной платой для практикума
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение

1

Лаборатория метрологии и автоматизированных измерительных систем

Лабораторный комплекс предназначен для изучения основ измерений с помощью различных типов датчиков и принципов работы широкой номенклатуры современных измерительных приборов, таких как мультиметры, осциллографы, генераторы сигналов, источники питания, цифровые анализаторы и генераторы импульсов, устройства сбора данных. В процессе работы студенты знакомятся с современными методами автоматизации измерений.

Ряд лабораторных работ посвящён процедурам сертификации измерительного оборудования согласно государственным метрологическим стандартам.



Состав лабораторного комплекса:

- Измерительная станция PXI с комплектом приборов
- Монитор, клавиатура, мышь
- Учебное программное обеспечение для проведения измерений

Лаборатория проектирования и производства РЭА

Лабораторные работы строятся на основе готового практикума, разработанного для студентов технических вузов по специальности Микроэлектроника и Схемотехника, а также смежным дисциплинам. Курс включает лабораторные работы по разработке печатных плат с использованием широко распространенных современных программных средств. Студентом производится самостоятельная разработка печатной платы, компоновка электронных компонентов на печатной плате, трассировка линий связей, создание переходов между слоями и описание всех основных шагов разработки печатной платы (создание маски, шелкография, и т.д.). Генерируются выходные файлы в соответствии с общепринятыми промышленными стандартами (например, "Gerber" файлы).

Состав лабораторного комплекса:

- Программное обеспечение LabVIEW, NI Circuit Design Suite
- Набор плат и микросхемотехнических компонентов
- Измерительный комплекс на базе NI PXI
- Монитор, клавиатура, мышь



1

Лаборатория монтажа, настройки, регулировки РЭА

Лабораторный комплекс позволяет проводить обучение по всему циклу производства радиоэлектронной аппаратуры, от монтажа и пайки до диагностики и регулировки аналоговых и цифровых схем. Лабораторный комплекс дает необходимые навыки работы с современным монтажным оборудованием, широкой номенклатурой контрольно-измерительных приборов (мультиметры, осциллографы, генераторы сигналов, источники питания, цифровые анализаторы и генераторы импульсов, устройства сбора данных), а также программным обеспечением для автоматизации диагностики и тестирования.

Состав лабораторного комплекса:

- Многофункциональная ремонтная паяльная станция
- Многофункциональная измерительная станция PXI с комплектом приборов (осциллограф, источник питания, генератор сигналов, LCR-мультиметр)
- Монитор, клавиатура, мышь



Радиотехника и телекоммуникации

2

Лабораторный комплекс основ радиотехники и телекоммуникаций

Комплект учебного оборудования позволяет изучать основы современной радиотехники и систем телекоммуникаций, знакомиться на практике с физическими процессами передачи данных по радиоканалам, проводить обработку сигналов, включая преобразование частот, различные виды модуляции и демодуляции, кодирование и декодирование и т.д. В рамках лабораторных работ студенты могут создавать прототипы своих собственных систем связи, просто последовательно соединяя функциональные блоки.



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата EMONA DATEx со специализированными функциональными блоками связи и телекоммуникаций
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение с инструкциями для студентов и преподавателей по выполнению упражнений и подключению оборудования

Лаборатория по основам передачи СВЧ сигналов

Лабораторный стенд предназначен для проведения лабораторных работ по курсу «Радиоэлектроника. Основы передачи СВЧ сигналов». Стенд позволяет проводить следующий перечень лабораторных работ: «Измерение выходной мощности передатчика», «Измерение частоты несущей», «Измерение девиации частоты передатчика, изменение частоты и уровня нелинейных искажений СВЧ сигнала», «Измерение параметров модуляции/демодуляции сигнала, система спектральных измерений СВЧ сигналов», «Измерение мощности сигнала (с использованием аттенюатора)», «Измерения параметров усилителя СВЧ сигналов», «Измерение параметров полосового фильтра СВЧ сигналов», «Измерение характеристик смесителя СВЧ сигналов», «Измерение коэффициентов битовых ошибок при передаче данных».

Состав лабораторного комплекса:

- ВЧ аппаратно-программный комплекс NI PXI, состоящий из промышленного встраиваемого контроллера, шасси, векторного анализатора ВЧ сигналов, векторного генератора ВЧ сигналов, комплекта антенн
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение
- Методическое пособие
- Набор соединительных кабелей, блок питания



2

Лаборатория современных средств беспроводной связи

Лаборатория предназначена для изучения приемо-передающих радиочастотных систем и позволяет проводить комплексную диагностику и тесты средств радиосвязи. Лабораторный комплекс базируется на открытых промышленных стандартах и позволяет не только использовать готовое программное обеспечение для автоматизации измерений, но и разрабатывать собственные алгоритмы тестирования и испытаний. Автоматизированный лабораторный комплекс позволяет работать практически со всеми стандартами современной беспроводной связи, включая GSM, EDGE, WCDMA, GPRS, WiFi, WiLAN, WiMAX.

Состав лабораторного комплекса:

- Имитатор средств беспроводной связи на базе платформы USRP
- ВЧ-станция NI PXI RF
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение



Лаборатория приемо-передающих устройств USRP

В комплект лаборатории входят программируемые приемопередатчик NI USRP, разработанные для обучения основам цифровой беспроводной связи. Лаборатория предоставляет новые возможности для обучения основам передачи информации по цифровым беспроводным каналам, которые традиционно ограничивались преподаванием теории. Изучение устройства и принципов работы и практическая реализация коммуникационной системы, управление реальными сигналами позволят студентам провести связь между абстрактной теорией и её практическим воплощением.



Состав лабораторного комплекта:

- Две платформы NI USRP-2920
- Радиочастотный кабель MIMO
- LabVIEW Modulation Toolkit, MathScript Toolkit, LabVIEW Digital Filter Design Toolkit
- Образовательная лицензия на СВЧ САПР AWR Suite
- Лабораторный курс «Цифровые беспроводные стандарты связи: исследование физического уровня на базе платформ NI USRP»
- Персональный компьютер

2

Лаборатория по антеннам

Лабораторный стенд предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в высших и средних специальных учебных заведениях. Практикум предусматривает изучение шести типов антенн, включая штыревую, рупорную, параболическую, ромбическую антенны, синфазную антенную решетку и антенну типа «волновой канал». Методические указания по каждой из лабораторных работ включают в себя теоретический материал по выбранной теме, расчетную теоретическую часть, предназначенную для выполнения в качестве предварительного домашнего или аудиторного задания, техническое описание лабораторной установки и указания по проведению процесса измерений параметров антенны.



Состав лабораторного комплекса:

- Опорно-поворотное устройство с изучаемой антенной
- Устройство со вспомогательной (измерительной) антенной
- Измерительный комплекс PXI
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение

Лаборатория ВЧ систем и стандартов беспроводной связи

Лабораторный комплекс предназначен для изучения принципов работы ВЧ систем и основ цифровых телекоммуникаций с использованием алгоритмов цифровой обработки и формирования сигналов. Данная лаборатория включает набор готовых практикумов: симулятор генератора произвольных сигналов, модуляция и демодуляция сигналов, формирование импульсов, детектирование мощности, методы выравнивания АЧХ, детектирование фреймов, введение в OFDM, частотная коррекция и синхронизация, кодирование каналов в OFDM.

Состав лабораторного комплекса:

- Приемо-передающее устройство NI USRP-2920
- Трехполосная антенна для совместного использования с NI USRP 2920
- Внешний источник питания
- Ethernet-кабель, кабель SMA-SMA
- Атенюатор 30дБ
- MIMO-кабель для синхронизации и передачи данных
- Готовое методическое обеспечение



Лаборатория аналогового и цифрового телевидения

Лабораторный комплекс предназначен для изучения перспективных мировых стандартов как аналогового телевидения (PAL, NCTS, SECAM) так и цифрового, в том числе внедряемых в России DVB-T, DVB-C, DVB-H, DVB-S, ISDB-T, ATSC, DVB-S2, ISDB-H, OPEN CABLE, T-DBM, Media Flow. В рамках данной лаборатории студенты изучают методы диагностики и тестирования приемо-передающих радиочастотных систем, принципы формирования ВЧ-сигналов. Лабораторный комплекс базируется на открытых промышленных стандартах и позволяет не только использовать готовое программное обеспечение для автоматизации измерений, но и разрабатывать собственные алгоритмы тестирования и испытаний.

Состав лабораторного комплекса:

- Измерительная станция NI PXI с ВЧ-модулями для генерации и приема ТВ-сигналов
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение для генерации и приема ТВ-сигналов



Лаборатория изучения радиолокационных сигналов

Лаборатория изучения радиолокационных сигналов предназначена для проведения лабораторных работ по курсам «Радиолокационные системы», «Статистическая теория радиотехнических систем», «Радио-технические системы». Лаборатория предназначена на проведение следующих лабораторных работ: «Устройство формирования и согласованной фильтрации импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ)», «Устройство формирования и согласованной фильтрации импульсного сигнала с фазовой псевдослучайной манипуляцией (ФМн) по коду Баркера», «Устройство формирования и корреляционной обработки импульсного сигнала с фазовой псевдослучайно манипуляцией (ФМн) по М коду», «Цифровой специализированный процессор некогерентной обработки пачки радиоимпульсов в обзорной РЛС», «Цифровой квазиоптимальный непараметрический обнаружитель со стабилизацией вероятности ложной тревоги модифицированным знаковым обнаружителем», «Цифровое устройство обнаружения пачки когерентных импульсов на фоне пассивных помех».



Состав лабораторного комплекса:

- Модульный комплекс PXI, состоящий из осциллографа, генератора, модуля ПЛИС
- Внешний коммутационный блок
- Монитор, клавиатура, мышь
- Методические материалы (описание упражнений и специализированное ПО)

2

Лаборатория спутниковых и навигационных систем

Универсальный автоматизированный комплекс состоит из генератора, имитирующего сигналы, посылаемые спутниками, и приемника. Лабораторный комплекс имеет открытую архитектуру и позволяет изучать и решать следующие задачи:

- Изучение принципов и методов спутниковой навигации
- Имитация сигналов нескольких спутников ГЛОНАСС (GPS) одновременно
- Функциональная диагностика ГЛОНАСС (GPS) приемников
- Анализ влияния доплеровских сдвигов сигналов спутников по частоте на качество приема сигнала



Состав лабораторного комплекса:

- Станция PXI, включающая генератор и анализатор ВЧ-сигналов
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение с инструкциями для студентов и преподавателей по выполнению упражнений и подключению оборудования

Лаборатория оптоволоконной связи

Лабораторный комплекс предназначен для обучения студентов принципам передачи информации по оптоволоконным линиям связи. В рамках лабораторных работ студенты осваивают методы кодирования и декодирования сигналов с импульсно-кодовой модуляцией, а также основы оптической фильтрации, разделения и объединения сигналов, двунаправленной оптоволоконной связи, оптических потерь и др.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II и плата EMONA FOTEx с набором функциональных блоков
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для выполнения упражнений и подключению оборудования



Лаборатория по цифровой обработке сигналов

Лаборатория предназначена для изучения основ цифровой обработки сигналов и включает следующие лабораторные работы: «Линейные и нелинейные системы», «Свертка сигналов», «Интегрирование, свертка, корреляция сигналов и согласующие фильтры», «Знакомство с комплексными числами и экспоненциальными функциями», «Построение спектрального анализатора сигналов на основе БПФ преобразования», «Спектральный анализ различных типов сигналов», «Анализ во временной области RC-цепей», «Полюса и нули операторных характеристик цепей», «Дискретизация и сглаживание», «Введение в аналого-цифровое преобразование», «Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ)», «Полюсно-нулевая диаграмма на z-плоскости для цифровых фильтров с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ)», «Цифровые фильтры - вопросы практического применения».

Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция NI ELVIS II
- Специализированная макетная плата SIGEx
- Программное обеспечение
- Персональный компьютер





Энергетика

3

Высоковольтный учебно-тренажерный центр

Учебно-тренажерный центр предназначен для изучения технологий электроэнергетики, включая технологии силовой электроники. Лабораторные комплексы охватывают широкий спектр тем, включая метод эквивалентного генератора, использование двухполюсников и четырехполюсников в цепях переменного тока, переходные процессы в RLC-цепях, особенности нелинейных цепей, феррорезонанс напряжений, размыкаемые контакты электрических аппаратов, плавкие вставки предохранителей, тепловые реле, электромагнитные реле переменного тока, электромагнитные контакторы постоянного тока, тиристорные контакторы постоянного тока, исследование отключающей способности коммутационных аппаратов, синтетическая схема для испытания коммутационных аппаратов, испытание опорной изоляции высоковольтных аппаратов при загрязнении и увлажнении, исследования тепловых режимов электрических аппаратов и др.



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II с макетной платой
- Контрольно-измерительная платформа NI CompactRIO
- Модульная измерительная платформа PXI
- Измерительная платформа NI CompactDAQ
- Графическая платформа LabVIEW

Лаборатория интеллектуальных энергетических сетей MicroGrid

Лаборатория предназначена для проведения многопрофильных исследований и испытаний в области технологий и оборудования для автоматизации энергетических сетей, а также для обучения студентов устройству, организации и эксплуатации современных интеллектуальных энергетических сетей. Практикум состоит из четырех разделов: «Производство электроэнергии», «Передача электроэнергии», «Распределение электроэнергии», «Потребители электроэнергии».

Состав лабораторного комплекса:

- Стенд-имитатор энергетической сети
- Программное обеспечение
- Интерактивное руководство по 12 практическим работам
- Персональный компьютер



Лаборатория микроприводов

Лабораторные работы проводятся на специально разработанной плате с установленными на ней двигателями постоянного тока. Студенты имеют возможность изучать механические, статические и динамические характеристики электродвигателей постоянного тока в открытой системе с программно-управляемым блоком питания, а также проводить работы по автоматическому управлению приводом. Результаты опытов, включая имя студента, дату и время проведения работы, могут быть сохранены в формате MS EXCEL.

Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция ELVIS II
- Макетная плата с микроприводами
- Программное обеспечение
- Интерактивные руководства по 12 практическим работам
- Персональный компьютер



Лаборатория эксплуатации и технического обслуживания энергоустановок

Лаборатория комплектуется действующей малоразмерной газотурбинной энергоустановкой, позволяющей проводить практические работы по широкому спектру тем, включая принципы работы турбины, ее основные рабочие характеристики, особенности эксплуатации электрогенераторов, КПД установки в различных режимах, качество получаемой электроэнергии и т.п.



Состав лабораторного комплекса:

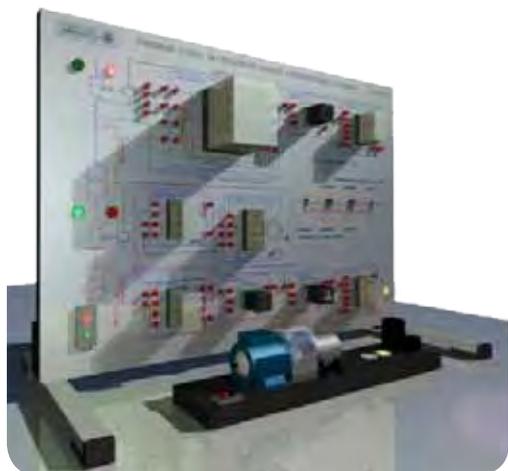
- Стенд с малоразмерной газотурбинной установкой
- Набор датчиков технологических параметров
- Станция РХИ для управления установкой
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение практикума
- Базовый или расширенный варианты исполнения

3

Лаборатория релейной защиты

Лабораторный стенд релейной защиты включает в себя схемы релейной защиты для работы распределительных подстанций, блока со встроенными реле нескольких типов: дифференциальные, временные, промежуточные реле, реле тока, напряжения, блинкеры.

Стенд дает возможность моделирования аварийных ситуаций и позволяют студенту произвести управление элементами стенда для восстановления работы подстанции. В лабораторный практикум входит исследование характеристик всех видов реле, на предмет быстродействия, чувствительности, максимальной токовой защиты, защиты от минимального и максимального напряжения, токовой отсечки, дифференциальной защиты, дистанционной защиты, защиты электрической цепи с помощью электротеплового реле, защиты обратной мощности.



Состав лабораторного комплекса:

- Привод, генератор, схемы релейной защиты
- Блоки реле разных типов
- Пульт управления
- Измерительный комплекс РХИ
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение практикума

Лаборатория по изучению асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором

Лабораторный комплекс предназначен для проведения практических занятий по теме «Асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором» и основана на использовании специального стенда и платформы NI PXI. Практикум включает работы по изучению свойств асинхронного двигателя с ротором типа «беличья клетка» и способов регулирования его скорости.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебный стенд с электродвигателем
- Станция управления стендом на базе системы PXI
- Монитор, клавиатура, мышь
- Учебное программное обеспечение



Лаборатория по изучению машин постоянного тока

Лабораторный комплекс предназначен для проведения практических занятий по теме «Машины постоянного тока» и основана на использовании специального стенда и платформы NI PXI. Практикум включает работы по изучению свойств двигателя постоянного тока и способов его управления. Также в практикуме имеется ряд занятий, посвященных изучению свойств генераторов постоянного тока.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебный стенд с двигателем и генератором постоянного тока
- Станция управления стендом на базе системы PXI
- Монитор, клавиатура, мышь
- Учебное программное обеспечение



3

Лаборатория «Трансформаторы»

Лабораторная установка предназначена для проведения следующих лабораторных работ: «Опыт холостого хода и определение коэффициента трансформации», «Опыт короткого замыкания», «Внешние характеристики однофазного трансформатора», «Параллельная работа однофазных трансформаторов», «Маркировка обмоток трехфазного трансформатора», «Исследование трехфазного трансформатора при несимметричной нагрузке».

Состав лабораторного комплекса:

- Станция управления стендом NI PXI
- Стенд «Трансформаторы»
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение



Лаборатория паровых энергоустановок

В состав лабораторного комплекса входит полнофункциональная компактная энергоустановка, иллюстрирующая основные законы термодинамики, принципы переноса энергии и генерации электричества. Установка предназначена для проведения практических занятий по основам термодинамики, изучения принципов работы парового двигателя, генерации электроэнергии, работы паровой энергоустановки, анализа процесса переноса энергии и изучения параметров эффективности работы котла, а также для изучения методик сбора данных с датчиков и принципов автоматизации энергоустановок.



Состав лабораторного комплекса:

- Мобильная паровая энергоустановка с турбиной промышленного класса
- Автоматическая система защиты от превышения допустимых значений рабочих параметров
- Встроенные датчики и промышленный комплекс сбора данных с датчиков
- Готовый практикум для организации учебного процесса и учебное программное обеспечение
- Персональный компьютер

3

Лаборатория ветряных энергоустановок

В состав лабораторного комплекса входит полнофункциональная ветряная энергоустановка на базе трехфазного генератора, предназначенная для изучения принципов работы системы ветряного генератора, аэродинамических характеристик профилей лопасти и их влияние на генерируемые мощности, работы коробки передач (исследования звена ротор-генератор), работы трехфазного генератора и исследования принципов производства электроэнергии в различных ветровых режимах (порывы ветра и проч. сценарии), изучения влияния регулируемых/нерегулируемых нагрузок на производительность ветровой установки.



Состав лабораторного комплекса:

- Турбинная установка промышленного класса
- Трехфазный генератор промышленного класса со статором и 8-полюсным ротором, питаемый постоянным током
- Регулируемая активная нагрузка для каждой фазы
- Планетарная коробка передач промышленного класса
- Управление скоростью потока и различные сценарии ветряной обстановки (профили ветра)
- Возможность установки лопастей собственного производства для опытных испытаний
- Встроенные датчики и промышленный комплекс сбора данных с датчиков и персональный компьютер
- Готовый практикум для организации учебного процесса

Лаборатория средств распределенного мониторинга расхода и качества электроэнергии

В ходе практических работ студенты реализуют проект по созданию узла распределенной системы контроля качества электроснабжения, создавая удаленный интерфейс пользователя, применяя стандартные алгоритмы вычисления параметров и обработки сигналов.

Состав лабораторного комплекса:

- Потребитель электропитания
- Преобразователь ток-напряжение
- Пошаговая инструкция разработчика
- Программное обеспечение и дополнительная палитра функций LabVIEW (Electrical Power Monitoring Tools)
- Персональный компьютер



Лаборатория солнечных элементов

Лаборатория предназначена для изучения студентами работы солнечных элементов. Она состоит из поворотной платформы с солнечными элементами для слежения за солнцем и оптимизации процесса поглощения энергии, а также камеры для получения электрических, оптических, спектральных и температурных характеристик фотовольтаических ячеек, сделанных из различных образцов кремния, включая монокристаллический, поликристаллический и кристаллический кремний.

Состав лабораторного комплекса:

- Поворотная платформа с солнечными элементами
- Камера для исследования фотовольтаических ячеек
- Образцы из монокристаллического, поликристаллического и аморфного кремния
- Измерительная система PXI



3

Лаборатория альтернативной энергетики

Лаборатория по альтернативной энергетике предназначена для изучения основ работы солнечных элементов, водородных топливных ячеек и процесса электролиза. Выполняя практические лабораторные работы, студенты смогут понять процессы генерации энергии из солнечного света, запасаения этой энергии в виде водорода и последующей регенерации энергии из электрохимической реакции водорода с кислородом. Кроме того, лабораторный стенд позволяет изучить такие базовые законы, как закон Авогадро, первый закон Фарадея для электролиза и действие катализаторов в химических реакциях.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Набор для изучения альтернативных источников энергии и соединительные кабели
- Учебное программное обеспечение
- Персональный компьютер



Микропроцессорная и вычислительная техника

Лаборатория «АТмега 168 КИТ»

4

Лаборатория «АТмега 168 КИТ» предназначена для изучения основ микропроцессорной техники и включает следующие лабораторные работы: «Изучение режимов отладки через JTAG», «Таймеры микроконтроллера», «Генератор импульсов», «Последовательные интерфейсы: SPI», «Последовательные интерфейсы: UART. Связь с компьютером», «Последовательные интерфейсы: I2C. Сетевой интерфейс», «Внутреннее ЭСППЗУ микроконтроллера», «Встроенный компаратор. Измерение частоты», «Знакосинтезирующий ЖК-индикатор», «Внешняя EEPROM 25LC640A-I/SN, 64 К, с интерфейсом SPI», «Управление двумя семисегментными индикаторами через I2C при помощи ИМС PCF8574AT2», «Подключение внешней EEPROM 24LC256-I/SM, 256 К, через I2C», «Внешний цифровой потенциометр AD5245BRJ10-R2 построение ЦАП через I2C», «Управление мощной нагрузкой с помощью ШИМ», «Работа со встроенным АЦП».



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Микроконтроллер АТмега 168
- Кварцевый резонатор 8 МГц
- Знакосинтезирующий ЖК-индикатор, аппаратный мост FTDI FT232RL
- SPI-регистр, светодиодные полосы, микросхемы EEPROM
- Неинвертирующий усилитель на операционном усилителе с регулируемым коэффициентом усиления

Лаборатория программирования микроконтроллеров

Учебный стенд для программирования микроконтроллеров позволяет студентам изучить основные подсистемы современных микроконтроллеров (интерфейсы, процессор, ОЗУ, подсистема прерываний, АЦП/ЦАП), принципы их взаимодействия и функционирования, научиться программировать микроконтроллеры, а также создавать на их базе системы управления.

Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата Freescale с микроконтроллером
- Программное обеспечение для программирования микроконтроллеров
- Персональный компьютер



Лаборатория программирования ПЛИС

Лаборатория предназначена для изучения технологии ПЛИС. Программирование ПЛИС может осуществляться как стандартными средствами Xilinx ISE Tools, с помощью языков программирования, таких как Verilog или VHDL, так и на «верхнем уровне» в среде графического программирования LabVIEW.

4

Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата с ПЛИС и наборным полем
- Программное обеспечение для программирования микроконтроллеров
- Персональный компьютер



Лаборатория программирования встраиваемых систем

Лабораторный стенд позволяет студентам познакомиться с возможностями современных встраиваемых систем реального времени и научиться программировать их для решения различных задач, таких как обработка изображений, сигналов, реализация интерфейсов и их преобразование, встраиваемые системы управления и измерений.



Состав лабораторного комплекса:

- Встраиваемая система NI Single-Board RIO на базе ПЛИС и контроллере реального времени
- Отладочная плата
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для разработки приложений на ПЛИС и контроллере реального времени

Лаборатория вычислительных систем и сетей

4

Учебное оборудование данной лаборатории позволяет студентам изучать современные вычислительные комплексы, различные архитектуры построения распределенных систем, топологии сетей, протоколы обмена данными и многое другое. Оборудование, входящее в состав лаборатории, позволяет работать с самыми современными шинами и протоколами передачи данных, такими как RS-232, RS-485, GPIB, CAN, Fieldbus, FireWire, Ethernet, PCMCIA, SCSI, I2C, SPI, Modbus и др.



Состав лабораторного комплекса:

- Вычислительный комплекс PXI
- Промышленный контроллер Compact FieldPoint
- Программное обеспечение для работы с вычислительным комплексом



Лаборатория систем регистрации технологических параметров

Лаборатория комплектуется модульными контрольно-измерительной системой и набором датчиков различных технологических параметров (термопары, термисторы, акселерометры, тензодатчики, тахометр, датчик давления, и т.п.). Лаборатория позволяет студентам освоить принципы работы современных контрольно-измерительных систем: от подключения и калибровки датчиков до конфигурирования и запуска измерений. Контрольно-измерительная система подключается к компьютеру, программное обеспечение которого позволяет проводить обработку, анализ и представление данных на экране.

5

Состав лабораторного комплекса:

- Измерительная станция NI CompactDAQ с набором измерительных модулей
- Набор датчиков технологических параметров различных типов
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для измерения сигналов и их обработки



Учебный стенд “Механические передачи”

Учебный стенд по изучению механических передач предназначен для обучения студентов и проведению лабораторных работ по исследованию гибких (ременных, цепных) и жестких механических передач - зубчатых и червячных редукторов. Учебный стенд рассчитан на проведение следующих лабораторных работ: «Исследование ременных передач – изучение принципов работы, критериев работоспособности, надежности, определение тяговой способности, КПД и проскальзывания в плоских, клиноременных и круглых передачах», «Конструкции и КПД зубчатого цилиндрического редуктора – исследование геометрических и силовых параметров, изучение влияния рабочих параметров на КПД», «Исследование цепных передач – изучение принципов работы, критериев работоспособности, надежности, КПД роликовых цепных передач», «Конструкции и КПД червячного редуктора – исследование геометрических и силовых параметров, изучение влияния рабочих параметров на КПД», «Исследование температурных характеристик опор качения», «Исследование вибрационных характеристик и вибродиагностика механических передач».



Состав лабораторного комплекса:

- Модельный электромеханический привод
- Система управления стендом NI CompactRIO
- Частотный преобразователь
- Программное обеспечение для проведения измерений и управления стендом
- Персональный компьютер

Лаборатория “Резание металлов”

Лабораторное оборудование предназначено для проведения практических работ с целью обучения студентов подбору оптимальных угловых геометрических параметров резца при различных режимах обработки металлов. Специально разработанная головка-резцедержатель устанавливается на существующий токарный станок и включает в себя комплекс датчиков, преобразующих динамическое и вибрационное воздействие на режущий инструмент, а также температурный режим процесса в электрические сигналы, которые затем оцифровываются и передаются в персональный компьютер для визуализации.

Визуальные наблюдения характера поведения силовых, вибрационных и тепловых параметров дают студенту полное представление об особенностях выбора режимов резания и геометрических параметров режущего инструмента.



Состав лабораторного комплекса:

- Головка-резцедержатель с интегрированными датчиками
- Блок оцифровки сигналов на базе NI CompactDAQ
- ПК, монитор, клавиатура, мышь
- Комплект кабелей
- Программное обеспечение

Лаборатория диагностики роторных систем

Лаборатория комплектуется стендами по диагностике роторных систем, предназначенных для обучения студентов методам балансировки и вибрационного контроля состояния роторных систем. Стенд состоит из роторной установки, оснащенной датчиками вибрации, а также диагностической системы PXI с модулями ввода-вывода сигналов. Стенд позволяет студентам управлять частотой электродвигателя, снимать различные вибрационные характеристики (виброскорость, виброускорение, фазу), осуществлять имитацию различных режимов работы ротора и анализ полученных данных.

Состав лабораторного комплекса:

- Роторная установка с датчиками и электродвигателем
- Модульная диагностическая станция PXI/CompactRIO
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение для измерения и анализа данных

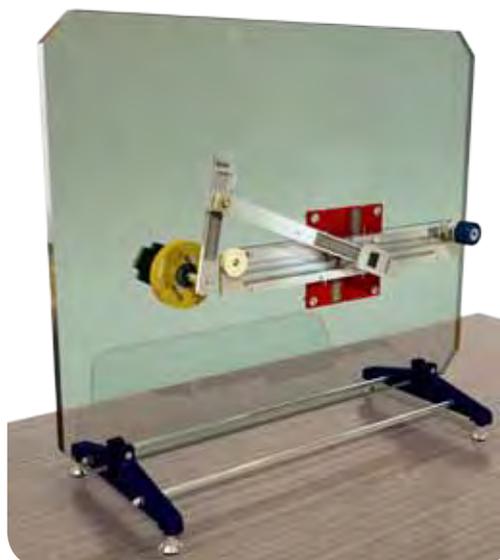


Лаборатория по изучению плоских рычажных и кулачковых механизмов

Лаборатория предназначена для изучения кинематики плоских рычажных и кулачковых механизмов. Измерение кинематических параметров, частоты вращения приводного вала и его исходного положения осуществляется с помощью специальных датчиков и современной системы сбора данных National Instruments. В рамках лабораторной работы студентам предложено рассчитать необходимые размеры звеньев и проверить точность расчетов и сборки на стенде.

Состав лабораторного комплекса:

- Унифицированная платформа, сборочные узлы, приводы, шарнирные опоры, звенья с регулируемыми размерами, ползуны, крепежные детали
- Набор датчиков, измерительных и исполняющих устройств и модулей
- Промышленная система управления NI CompactRIO
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение практикума





Автоматика и АСУ ТП

Лаборатория систем автоматического управления

Оборудование лаборатории позволяет студентам изучать и самостоятельно разрабатывать системы автоматического управления и регулирования. В процессе работы студенты получают практические навыки создания, тестирования и отладки систем с реальными объектами управления.

Лабораторные работы посвящены основным темам теории управления, в том числе статическим и динамическим свойствам систем регулирования, передаточным функциям и частотным характеристикам, основам синтеза систем управления.

6

Лаборатория комплектуется учебными стендами трех типов: с двигателем постоянного тока Quanser, обратным маятником и температурной камерой.



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата с установленными на ней двигателем постоянного тока, обратным маятником или температурной камерой
- Персональный компьютер
- Программное обеспечение для работы с двигателем, обратным маятником, температурной камерой

Лаборатория конфигурирования промышленных контроллеров и автоматизации измерений

Лаборатория предназначена для отработки навыков внедрения промышленных систем управления и измерений с использованием встраиваемой платформы SingleBoardRIO и изучения ее программного и аппаратного обеспечения, архитектуры приложений на базе системы SingleBoardRIO, программирования ПЛИС, программирования контроллера реального времени, передачи данных между ПЛИС и контроллером реального времени, программирования ПК с ОС Windows в составе системы SingleBoardRIO, передачи данных между контроллером SingleBoardRIO и ПК с ОС Windows

Состав лабораторного комплекса:

- Промышленная встраиваемая система SingleBoardRIO
- Программное обеспечение для разработки приложений на SingleBoardRIO
- Учебно-методические материалы
- Персональный компьютер



Лаборатория регистрации параметров технологических процессов

Лаборатория предназначена для изучения теоретических основ измерения физических величин и практического использования датчиков для измерения основных параметров технологического процесса: температуры, давления, силы, ускорения, частоты вращения. Стенд позволяет проводить измерения сигналов с различных типов датчиков и имеет возможность подключения к персональному компьютеру по Ethernet или USB интерфейсам.

Состав лабораторного комплекса:

- Термопары, термосопротивления, датчики избыточного давления, тензодатчики, квадратурный энкодер
- Система сбора данных CompactDAQ
- Модули аналогового и цифрового ввода-вывода C-серии
- Программное обеспечение для проведения измерений
- Персональный компьютер



Лаборатория промышленных интерфейсов

В рамках лабораторных работ, входящих в состав данного практикума, студенты знакомятся с такими протоколами, как протокол I2C, SPI, CAN, RS232, RS-485/422, TCP, UDP, Modbus, DeviceNet и GPIB. Программное обеспечение практикума реализует интерактивный интерфейс между модулями учебного стенда, а также включает в себя краткое теоретическое описание и лабораторные работы. Программное обеспечение основано на платформе NI PXI и разработано в графической среде программирования NI LabVIEW.



Состав лабораторного комплекса:

- Модульная платформа NI PXI
- Программное обеспечение LabVIEW RunTime Engine
- Набор соединительных кабелей
- Монитор, клавиатура, мышь

Лаборатория промышленных контроллеров и АСУТП

Лаборатория предназначена для обучения студентов принципам построения современных систем автоматизированного управления технологическими процессами. В процессе работы студенты получают практические навыки установки и конфигурирования промышленных контроллеров, пуска и наладки системы АСУТП.

Лабораторные работы охватывают широкий спектр тем, в том числе основы построения систем АСУТП по принципу модульной архитектуры, подключение датчиков и приводов, конфигурирование систем ввода-вывода сигналов, интеграция АСУТП с системой диспетчерского управления и т.п.

Построение лабораторной системы АСУТП ведется на примере температурной камеры и контроллера автоматизации.



Состав лабораторного комплекса:

- Учебный стенд «Температурная камера»
- Промышленный контроллер NI CompactRIO
- Модули ввода-вывода для контроллера: модуль для подключения термодпар, модуль силовых реле, модуль управления электроприводом ШИМ.
- Программное обеспечение для работы с камерой и набор упражнений
- Учебно-методические материалы

Лаборатория диспетчерского управления и сбора данных на производстве

Лаборатория предназначена для ознакомления студентов с принципами работы централизованных систем диспетчерского управления (SCADA и HMI систем). В процессе работы студенты получают опыт использования и конфигурирования систем сбора данных, человеко-машинных интерфейсов и промышленных СУБД.

Лабораторные работы охватывают широкий спектр тем, в том числе принципы обмена данными с промышленными контроллерами и модулями ввода-вывода, конфигурирование человеко-машинного интерфейса, работу с базами данных технологической информации, настройку сигнализаций и тревожных сообщений.

Состав лабораторного комплекса:

- Промышленный контроллер NI CompactRIO
- Измерительные модули для подключения датчиков различных типов
- Набор датчиков технологических параметров: термодпары, акселерометры, датчики давления, усилия, момента, оборотов, перемещения и т.д.
- Учебное программное обеспечение
- Персональный компьютер



Модель программируемого крана

Комплект лабораторного оборудования состоит из набора программных и аппаратных средств для обучения студентов разработке встраиваемых систем управления краном при загрузке и разгрузке. Модель крана включает 3 двигателя постоянного тока, с помощью которых осуществляется поворот стрелы крана на заданный угол, перемещение грузовой тележки и подъем груза. Модель позволяет контролировать угол отклонения шнура с грузом от вертикального положения. Данный стенд позволяет изучить недостатки и ограничения дискретного управления по сравнению с более совершенными законами управления. Студенты могут воспользоваться готовой программой управления краном, либо разработать свою собственную программу.

Состав лабораторного комплекса:

- Полностью собранная модель крана с 3-мя степенями свободы
- Платформа для разработки блока управления краном на базе NI CompactRIO со встроенными средствами измерения сигналов с датчиков
- Датчики положения, 3 двигателя постоянного тока
- Персональный компьютер



Автоматизированная система контроля равновесия

Комплект лабораторного оборудования состоит из набора программных и аппаратных средств для обучения студентов разработке систем сопряженного управления серводвигателями, задающими положение в пространстве плоской площадки, на которой свободно перекачивается шар. Положение шара на столике контролируется с помощью цифровой камеры, расположенной на штативе.



Состав лабораторного комплекса:

- Стенд для изучения системы управления равновесием
- Платформа для разработки блока управления стендом на базе NI Compact RIO со встроенными средствами измерения сигналов с датчиков
- Цифровая камера, 2 серводвигателя, приводы
- Персональный компьютер

Лаборатория систем автоматического управления

Комплект лабораторного оборудования состоит из набора программных и аппаратных средств для обучения студентов разработке автоматических систем управления на примере обратного маятника и упругой металлической пластиной. Первая группа практических занятий посвящена разработке и реализации закона автоматического управления обратным маятником, а вторая - упругой металлической пластиной.



Состав лабораторного комплекса:

- Стенды с обратным маятником и упругой пластиной
- Платформа для разработки блока управления стендами на базе NI CompactRIO со встроенными средствами измерения сигналов с датчиков
- Тензометрический датчик, серводвигатели
- Персональный компьютер



Лаборатория сопротивления материалов

Лаборатория предназначена для проведения лабораторных работ по курсу «Сопротивление материалов». Стенд комплектуется нагрузочной станцией и набором разнообразных механических объектов. Напряжения и деформации в объектах определяются при помощи поверхностных тензометрических датчиков.

В состав комплекса входит промышленный контроллер с модулями ввода/вывода, который дает возможность студентам наблюдать реальные значения механических величин в процессе деформации объектов различной формы и материалов.

Состав лабораторного комплекса:

- Нагрузочная станция с набором механических объектов
- Контроллер NI cDAQ (PXI) с модулями ввода/вывода
- Программное обеспечение для проведения измерений и управления установкой
- Персональный компьютер



Лаборатория по наноэлектронике

Лаборатория предназначена для подготовки компетентных специалистов в области нанотехнологий и систем автоматизации физического эксперимента. Основными направлениями, реализованными в лаборатории, являются: «Исследование процессов роста углеродных нанотрубок», «Исследование процессов электрохимического синтеза нанопористых материалов», «Исследование структур наноматериалов с помощью сканирующих зондовых микроскопов», «Исследование и измерение электрических характеристик элементов наноэлектроники» (диод, нанотранзистор и т.п.), «Изучение и обучение системам автоматизации научно-исследовательского оборудования», «Проведение законченных циклов экспериментов в области нанотехнологий». В лабораторию входят установки роста нанотрубок, электрохимического синтеза, сканирующие зондовые микроскопы и другое оборудование, автоматизированное систем National Instruments PXI в среде NI LabVIEW.



Состав лабораторного комплекса:

- Система управления стандом NI PXI
- Монитор, клавиатура, мышь
- Программное обеспечение NI
- Учебные материалы

Лаборатория по исследованию прочности конструкций при землетрясении

Лаборатория позволяет студентам инженерных специальностей изучать основы структурной динамики и мониторинга. Данная лаборатория состоит из движущегося вдоль двух осей станда и закрепленной на нем установки (инерционный демпфер), подобной двухэтажному зданию. Данная установка имеет несколько динамических режимов для воспроизведения различных сейсмостояний. В состав станда входит система для измерения напряжений в конструкции и ее колебаний.



Состав лабораторного комплекса:

- Сейсмостенд, включающий виброционный стол и двухэтажную конструкцию с инерционным демпфером
- Тензодатчики и акселерометры
- Контроллер автоматизации на базе CompactRIO
- Программное обеспечение
- Персональный компьютер

Лаборатория «Резание металлов»

Лабораторное оборудование предназначено для проведения практических работ с целью обучения студентов подбору оптимальных угловых геометрических параметров реза при различных режимах обработки металлов. Специально разработанная головка-резцедержатель устанавливается на существующий токарный станок и включает в себя комплекс датчиков, преобразующих динамическое и вибрационное воздействие на режущий инструмент, а также температурный режим процесса в электрические сигналы, которые затем оцифровываются и передаются в персональный компьютер для визуализации.

Визуальные наблюдения характера поведения силовых, вибрационных и тепловых параметров дают студенту полное представление об особенностях выбора режимов резания и геометрических параметров режущего инструмента.

Состав лабораторного комплекса:

- Головка-резцедержатель с интегрированными датчиками
- Блок оцифровки сигналов на базе NI CompactDAQ
- ПК, монитор, клавиатура, мышь
- Комплект кабелей
- Программное обеспечение



Лаборатория «Акустическая эмиссия в металловедении»

Лаборатория предназначена для изучения курса по акустической эмиссии в металловедении. Лабораторный практикум содержит следующие разделы: «Метод акустической эмиссии», «Материаловедческие задачи, требующие проведения испытаний с АЭ измерениями», «Физические основы мониторинга материалов методом акустической эмиссии», «Аппаратура, методы регистрации и обработки сигналов АЭ», «Особенности акустической эмиссии при разрушении металлов», «Акустическая эмиссия при хрупком и вязком разрушении металлов», «Выделение доминирующих механизмов разрушения методом АЭ», «Водородное охрупчивание сплавов», «Методика измерения АЭ при растяжении» и др.

Состав лабораторного комплекса:

- Система управления стендом NI PXI
- Комплект измерительных преобразователей
- Учебный курс: «Применение метода акустической эмиссии при испытаниях материалов».
- Учебное программное обеспечение



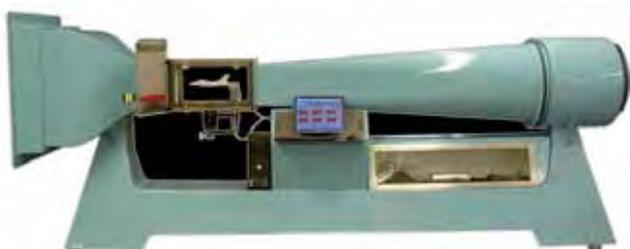


Аэрокосмическая техника

Лаборатория аэродинамики

Лабораторный комплекс предназначен для изучения закономерностей движения воздуха, а также характеристик тел, движущихся в воздухе. Оборудование лаборатории позволяет изучать методы и средства определения основных аэродинамических характеристик исследуемых моделей, в т.ч. решеток профилей, устанавливать между ними зависимость и получать характеристики.

8



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная аэродинамическая труба и генератор дыма
- Автоматизированная система сбора данных РХИ, включая измерительные модули, экран, клавиатуру, мышь
- Набор исследуемых моделей: модель самолета F-16, профиль лопатки, решетки профилей
- Учебное программное обеспечение для обработки и визуализации измеряемых параметров

Лаборатория газотурбинных двигателей и энергоустановок

Лабораторный комплекс предназначен для ознакомления студентов с особенностями устройства и эксплуатации газотурбинных двигателей и энергоустановок. Оборудование лаборатории позволяет запускать газотурбинный двигатель в различных режимах и проводить измерения его технологических параметров, в том числе частоты вращения вала, тяги, вибрации, распределения температур и давлений в различных узлах и т.п.

Лабораторный комплекс включает в себя малоразмерный газотурбинный двигатель, снабженный автономным источником топливоснабжения. Конструктивно газотурбинный двигатель располагается на раме и включает в себя электрическую подсистему и датчики.

Состав лабораторного комплекса:

- Стенд с малоразмерным газотурбинным двигателем
- Набор датчиков технологических параметров
- Автоматизированная система сбора данных PXI, включая измерительные модули, экран, клавиатуру, мышь
- Учебное программное обеспечение для обработки и визуализации измеряемых параметров



Лаборатория по изучению принципов работы ГТД и ГТУ

Лаборатория предназначена для изучения принципов работы газотурбинных двигателей и установок и включает имитатор, который представляет собой законченную комплексную математическую модель ГТУ, компьютерная реализация которой позволяет обеспечить динамическое взаимодействие (в режиме реального времени) виртуальной ГТУ и реальных агрегатов автоматики. Модель позволяет выполнять не только адаптивные алгоритмы управления, но и обеспечивает надежную диагностику двигателя и его систем. Модель позволяет исследовать различные режимы работы установки, в том числе имитировать критические и аварийные режимы. Имитатор может быть представлен в двух различных исполнениях: виртуальная компьютерная модель и полунатурная модель.

Состав лабораторного комплекса:

- Имитатор, основанный на математической модели ГТУ
- Автоматизированный аппаратно-программный комплекс NI PXI
- Специализированное программное обеспечение практикума, выполненное в LabVIEW



Лаборатория тензометрических измерений

Лаборатория предназначена для обучения студентов технике тензометрических измерений при нагрузочных испытаниях аэродинамических конструкций. В состав учебного стенда входит модель крыла самолета, на котором устанавливаются тензодатчики, а также система искусственного нагружения крыла.

Измерения, обработка и визуализация данных производится при помощи автоматизированной системы PXI и специального учебного программного обеспечения.



Состав лабораторного комплекса:

- Стенд с моделью крыла, датчиками и системой искусственного нагружения
- Система управления стендом NI PXI
- Монитор, клавиатура, мышь
- Учебное программное обеспечение для обработки и визуализации измерений

Лаборатория исследования анизотропии прочности композиционных материалов

Лаборатория предназначена для изучения экспресс-метода неразрушающего контроля качества композиционных материалов, позволяющего оперативно исследовать образцы и давать заключение об анизотропии прочности диэлектрических композитных материалов. Контроль образцов осуществляется на основе анализа графического изображения эллипсоидов вращения вектора виброускорения.



Состав лабораторного комплекса:

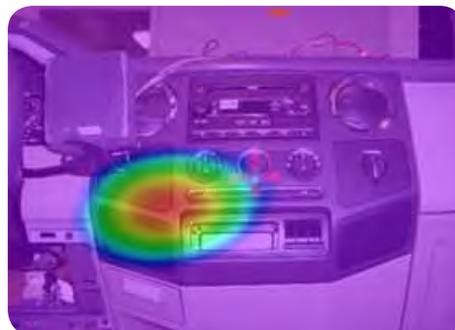
- Излучатель звуковых колебаний
- Векторный виброакселерометр (трех-компонентный датчик вибрации с чувствительным элементом)
- Трехканальный усилитель заряда
- Измерительный комплекс на платформе NI PXI
- Образцы композиционных материалов

Лаборатория виброакустических измерений

Лаборатория предназначена для обучения студентов технологиям виброакустических измерений, широко применяемых при испытаниях различных узлов авиационной техники. Стенд позволяет студентам ознакомиться с основными понятиями и принципами вибродиагностики, в том числе спектральным и корреляционным анализом, методом поиска резонансов, методами измерения биений и т.п.

Состав лабораторного комплекса:

- Вибродиагностический стенд с двумя роторами, энкодерами и двухосным акселерометром
- Акустическая матрица (решетка с микрофонами)
- Система сбора данных PXI, включая измерительные модули, экран, клавиатуру, мышь
- Учебное программное обеспечение для обработки и визуализации измеряемых параметров



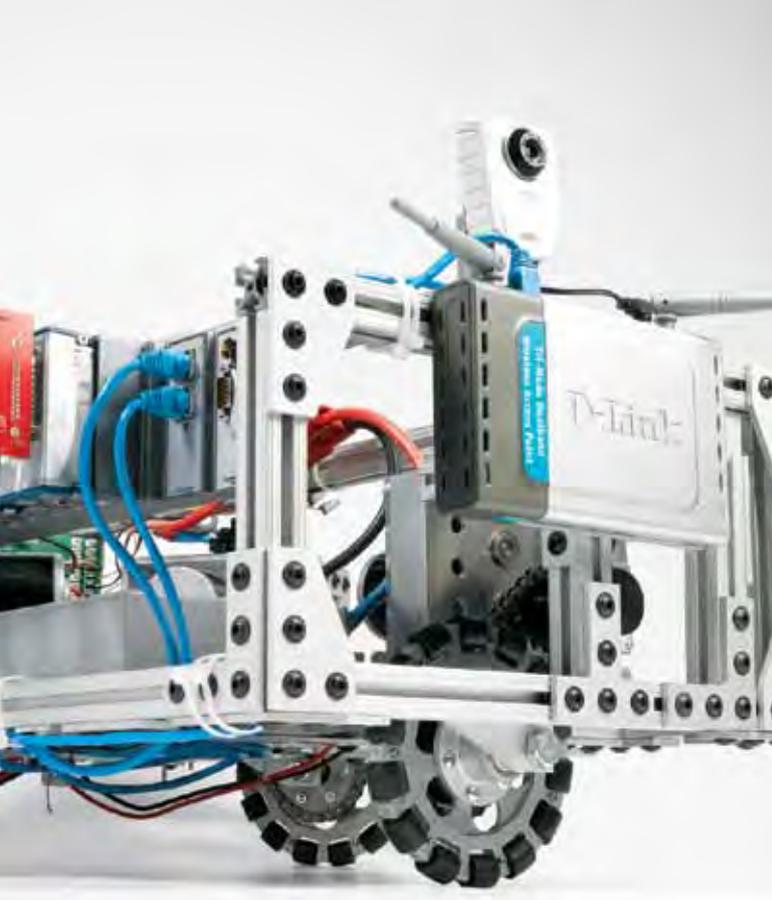
Модель вертолета с 3-мя степенями свободы

В комплект лаборатории входит модель вертолета с двумя пропеллерами, подключенными к 2-м двигателям постоянного тока. Рама вертолета закреплена с помощью шарнира на подвижной руке, которая, в свою очередь, может менять свое положение в пространстве (изменение углов тангажа и рыскания). К противоположному концу руки прикреплен противовес, позволяющий пропеллерам поднять вертолет в воздух. Стенд позволяет изучить законы автоматического управления летательным аппаратом и проверить их на практике.

Состав лабораторного комплекса:

- Полностью собранный вертолет
- Платформа для разработки блока управления роботом на базе NI Compact RIO со встроенными средствами измерения сигналов с датчиков
- Квадратурный энкодер и двигатели постоянного тока
- Персональный компьютер

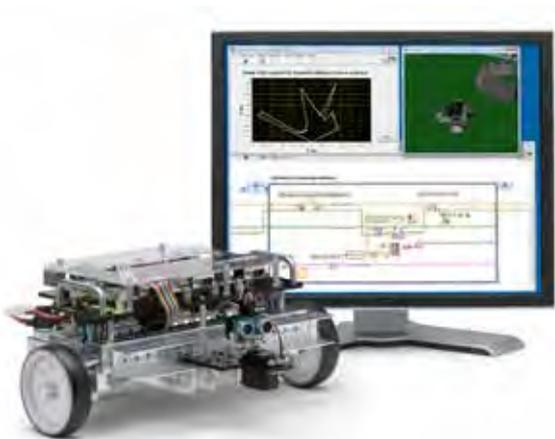




Мехатроника и робототехника

Программируемый мобильный робот в сборе

Комплект лабораторного оборудования состоит из набора программных и аппаратных средств для обучения студентов разработке встраиваемых систем управления мобильными роботами. Студенты имеют возможность использовать готовый программный код управления роботом, модифицировать его и разрабатывать свой собственный. Предусмотрена возможность расширения функциональности платформы за счет дополнительных модулей сбора данных с датчиков, GPS-приемника, GSM-передатчика, блока обработки видеозображений с камерами, накопителей данных.



Состав лабораторного комплекса:

- Полностью собранный робот на колесном шасси
- Платформа для разработки блока управления роботом на базе NI Single-Board RIO со встроенными средствами измерения сигналов с датчиков
- Набор датчиков (ультразвуковой сканер, энкодер), приводы, батарея и зарядное устройство
- Персональный компьютер

Лаборатория обработки и анализа измерений

Лабораторный практикум охватывает изучение принципов калибровки датчиков, обработки и анализа полученных с датчиков сигналов. Лаборатория комплектуется различными датчиками, установленными на макетной плате: пьезодатчик, тензодатчик, термистор, энкодер, оптический датчик, ИК-датчик расстояния, магнитный датчик, датчик давления.

Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция ELVIS II
- Макетная плата с датчиками
- Персональный компьютер



Лаборатория технического зрения

Лабораторный стенд предназначен для изучения основ систем технического зрения. Основой стенда является интеллектуальная камера NI Smart Camera, которая дает возможность студентам в интерактивном режиме осуществлять сбор видеоизображений и их обработку.

Состав лабораторного комплекса:

- Интеллектуальная камера NI SmartCamera
- Набор элементов для отработки алгоритмов анализа изображений
- Программное обеспечение для сбора и обработки изображений
- Персональный компьютер



Лаборатория управления сервоприводами

Учебный стенд по изучению систем и методов высокоскоростного автоматизированного управления вращающимися механизмами предназначен для студентов и учащихся образовательных учреждений высшего, среднего и начального профессионального образования. Основу стенда составляют модульная промышленная система NI CompactRIO. В качестве наглядного объекта управления используется серводвигатель.



Состав лабораторного комплекса:

- Измерительная станция NI CompactRIO
- Сервопривод постоянного тока
- Программное обеспечение для измерения сигналов

Комплект участника робототехнических соревнований FIRST (США)

Комплект предоставляет студентам возможности разработки, построения и программирования промышленных роботов благодаря использованию профессиональных инструментов программирования. За счет использования готовых API, созданных в LabVIEW, а также примеров программ, студенты могут собирать данные с акселерометров, энкодеров, счетчиков, гироскопов и камер. В платформе также имеется возможность управления приводами, в том числе двигателями постоянного тока, сервоприводами, реле, соленоидами и компрессорами.



Состав лабораторного комплекса:

- Промышленный контроллер CompactRIO, набор модулей ввода/вывода, а также среда LabVIEW
- Набор приводов для создания завершенной робототехнической системы
- API для управления приводами и сбора данных с датчиков
- Колесное шасси

Комплект участника программы «Робототехника»

Комплект представляет собой универсальный набор элементов для создания мобильных роботов различной степени сложности и функциональности. Он содержит легко монтируемые механические компоненты, электроприводы, модули управления, датчики различных типов, а также специальный пакет учебного программного обеспечения. Работая с оборудованием данного комплекта, студенты изучают архитектуру робототехнических систем и получают реальные практические знания в создании прототипов роботов.

Состав лабораторного комплекта:

- Механическая платформа (колесный узел, монтажная панель, набор крепежей и профилей)
- Электрооборудование (аккумулятор, индикаторы и кнопки), приводная система и набор датчиков
- Система управления NI Single-Board RIO
- Программное обеспечение



Программируемый мобильный робот с манипулятором

Комплект лабораторного оборудования состоит из набора программных и аппаратных средств для обучения студентов разработке встраиваемых систем управления мобильными роботами. В основу робота положена 4-х колесная платформа, на которой размещен программируемый манипулятор, модули сбора данных с датчиков, точка доступа WiFi, камера и блок обработки видеоизображений, хранилище для измеренных данных.

Состав лабораторного комплекта:

- 4-х колесная платформа, NI Single-Board RIO
- Цветная видеокамера, инфракрасные датчики, манипулятор, оснащенный датчиками давления
- Батарея емкостью 3000 мАч Li-Po
- Программное обеспечение





Автодело

Лаборатория инжекторных двигателей внутреннего сгорания

Лаборатория предназначена для проведения практических работ по широкому спектру тем, посвященных современным бензиновым двигателям внутреннего сгорания, в том числе компьютерной диагностике двигателей, контролю стуков и вибраций, устройству систем управления зажиганием и подачей топлива, диагностике эксплуатационных характеристик в различных скоростных режимах.



Состав лабораторного комплекса:

- Действующий четырехцилиндровый автомобильный двигатель с системой охлаждения, системой подачи топлива и т.д.
- Система вытяжной вентиляции
- Станция управления комплексом на базе системы РХІ (промышленный ПК со встроенными контрольно-измерительными модулями, монитор, клавиатура, мышь).
- Программное обеспечение стенда

Лаборатория систем пуска и зажигания автомобилей

Лаборатория предназначена для обучения студентов устройству системы стартерного пуска и электронного зажигания, принципам ее диагностики и отладки. Практикумы посвящены контролю электрических параметров системы пуска и зажигания, диагностике системы пуска, снятию рабочих характеристик стартера, а также выявлению характерных эксплуатационных неисправностей системы зажигания.

Состав лабораторного комплекса:

- Действующая система стартерного пуска и зажигания автомобиля, включая транзисторную систему зажигания и электропитания, стартер, набор диагностических датчиков
- Станция управления стендом на базе системы PXI (промышленный ПК со встроенными контрольно-измерительными модулями, монитор, клавиатура, мышь)
- Учебное программное обеспечение стенда



Лаборатория автомобильных интерфейсов

Лаборатория предназначена для изучения студентами автомобильных интерфейсов, таких как CAN, FlexRay, DeviceNet. Студенты могут создавать распределенные сети устройств, эмулировать протоколы обмена бортовых устройств автомобиля и изучать процесс обмена данными.

Состав лабораторного комплекса:

- Промышленная платформа PXI
- Набор интерфейсных модулей
- Программное обеспечение лаборатории



Лаборатория управляющей электроники автомобильных двигателей

Стендовое оборудование и специализированное программное обеспечение позволяет задавать управляющие воздействия и в реальном масштабе времени отслеживать изменение рабочих параметров двигателя, выявлять ошибки, изменять режимы работы.

Состав лабораторного комплекса:

- PXI-система для реализации математической модели двигателя, сбора и обработки сигналов, а также пользовательского интерфейса оператора
- Электронный блок управления 6-цилиндровым двигателем
- Блок системы впрыска топлива с крышкой для обзора дроссельной заслонки
- Приборная панель автомобиля
- Звуковые колонки для имитации звуков двигателя
- Готовое программное обеспечение
- Раскладной, монтируемый в стойку монитор с клавиатурой и манипулятором





Экология

Лаборатория распределенного экологического мониторинга

Лаборатория предназначена для изучения студентами основ распределенного экологического мониторинга, создания динамической экологической карты местности, построение экологического профиля местности. Лабораторное оборудование позволяет студентам осуществлять круглосуточный мониторинг более чем 15 параметров, включая температуру, давление, влажность, концентрации различных газов и вредных веществ.



Состав лабораторного комплекса:

- Промышленные беспроводные измерительные узлы NI WSN
- Комплект датчиков
- Промышленная платформа PXI
- Программное обеспечение
- Монитор, клавиатура, мышь

Лаборатория по экологии

Лабораторный практикум содержит 10 лабораторных работ по инженерной экологии. С помощью комплекта необходимых датчиков студенты измеряют параметры воды, воздуха, почвы и проводят экологический анализ.

Состав лабораторного комплекса:

- Лабораторная станция NI ELVIS II
- Макетная плата NI ELVIS II с датчиками и коннекторными блоками
- Программное обеспечение «Экология»
- Персональный компьютер



Комплекс «Интеллектуальная теплица»

Комплекс «Интеллектуальная теплица» позволяет студентам ознакомиться с аграрными технологиями 21-века. На базе тепличного комплекса студенты изучают следующие направления тепличных технологий: «Управление нелинейных систем. Контроль климата», «Регистрация параметров культуры - путь к управлению растениями», «Выращивание культур методом гидропоники», «Выращивание культур методом аэропоники», «Малообъемное выращивание овощей», «Период высадки рассады в теплице», «Патогены», «Микроклимат для выращивания роз», «Светокультура роз в теплицах». Автоматизированная система управления микроклиматом теплицы (АСУМТ) с использованием беспроводных технологий NI обеспечивает согласованное управление всеми имеющимися в теплицах технологическими системами, а также вспомогательным водо-, тепло- и электроснабжающим оборудованием.

Состав лабораторного комплекса:

- АСУМТ всех трех теплиц на базе платформы NI WSN
- Система водоснабжения и канализации;
- Система капельного полива с повторным использованием дренажных стоков;
- Система рециркуляции воздуха в объеме теплиц и вентиляции;
- Система подачи, распределения и управления концентрацией CO₂ в объеме теплицы;
- Система электрооборудования, электроосвещения и электродосвечивании;
- Центральной сервер и пульт управления оператора;

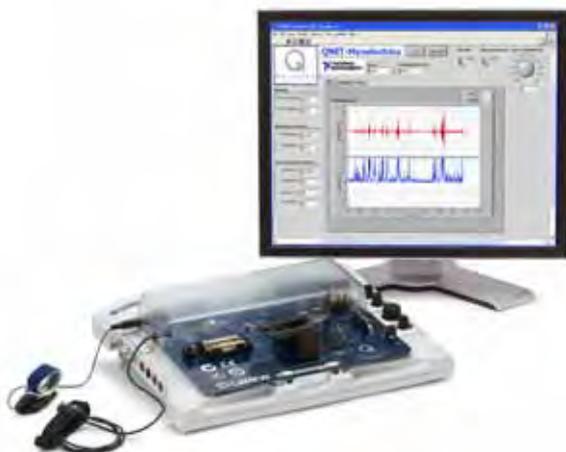




Биомедицина

Лаборатория по электромиографии

Лаборатория предназначена для изучения основ метода электромиографии и исследования электрической активности мышц. Лабораторный комплекс содержит электромиограф и сервомеханизм. Измеренный и обработанный электромиографический сигнал может быть использован для управления механизмом с серводвигателем, выступающим в качестве модели миоэлектрического протеза.



Состав лабораторного комплекса:

- Учебная станция NI ELVIS II
- Макетная плата с установленным миографом и сервомеханизмом
- Учебное программное обеспечение для обработки и визуализации измеряемых параметров

Лаборатория оптической когерентной томографии

Лаборатория предназначена для изучения основ метода оптической когерентной томографии, применяемой при диагностике тонких слоев кожи и слизистых оболочек, глазных и зубных тканей человека. Работа портативного ОКТ томографа основана на использовании суперлюминесцентного диода в качестве источника ближнего ИК излучения, прецизионного сканатора, оптической системы для регистрации обратно рассеянного излучения и высокопроизводительной вычислительной системы на базе NI FlexRIO для обработки регистрируемых данных и получения 2D и 3D ОКТ образов в режиме реального времени с частотой 25 Гц и разрешением до 10 мкм.

Состав лабораторного комплекса:

- Портативный ОКТ томограф
 - Суперлюминесцентный диод
 - Система управления сканированием
 - Система регистрации обратно рассеянного излучения
 - Система обработки регистрируемых данных на основе NI FlexRIO
- Специализированное ПО для обработки ОКТ-образов



Лаборатория по измерению психо-физиологических параметров

Лаборатория предназначена для определения психологического и физиологического состояния человека после физических и умственных нагрузок. В процессе тестирования регистрируются и обрабатываются следующие физиологические показатели: кожно-гальваническая реакция (реограмма), сердечно-сосудистая деятельность (фотоплетизмограмма), дыхание (пневмограмма), двигательная активность (механограмма), траектория движения глаза, изменение площади зрачка, моргание. Комплекс может быть использован для профотбора сотрудников, выявления групп риска (алкоголь, наркотики, воровство и др.), выяснения истинных мотиваций людей.

Состав лабораторного комплекса:

- Беспроводной блок регистрации физиологических показателей
- Комплект внешних датчиков физиологических показателей блок питания
- Очки с видеочкамерой для наблюдения за зрачком и ИК подсветкой
- Блок передачи видеоизображения по радиоканалу, блок приема видеоизображения по радиоканалу, блок сопряжения с терминалом оператора по USB-интерфейсу
- Терминал оператора на базе ПК с сенсорной панелью PPC-2015



Учебные робототизированные системы для проведения медицинских операций

Лаборатория предназначена для развития практических навыков у студентов по обнаружению опухоли при пальпации (исследование через прикосновение) и направлена на повышение хирургической точности при резекции опухоли. Лабораторный комплекс позволяет измерять, а также имитировать силу хирурга при проведении роботизированных операций. Для наработки опыта в состав практикума входит силиконовая ткань с искусственной опухолью и управляемый зонд.



Состав лабораторного комплекса:

- Система управления на базе NI CompactDAQ
- Устройство PHANTOM Omni
- Учебное программное обеспечение
- Персональный компьютер

Лаборатория по методам измерения и цифровой обработки биомедицинских сигналов

Лаборатория предназначена для изучения студентами основ измерения и цифровой обработки биомедицинских сигналов. Лабораторный комплекс позволяет проводить измерения температуры кожи, кровяного давления, дыхания человека, одномерных ускорений, электрических сигналов для получения ЭКГ, уровня кислорода в различных химических экспериментах, а также исследования мышечной усталости с помощью поставленного комплекта датчиков. Программное обеспечение для обработки сигналов состоит из 6 образовательных модулей: «Конвертер файлов», «Регистр биомедицинских сигналов», «Анализатор сердечного ритма», «Аналоговый генератор ЭКГ», «Анализатор кровяного давления», «Регистратор ЭКГ сигналов».



Состав лабораторного комплекса:

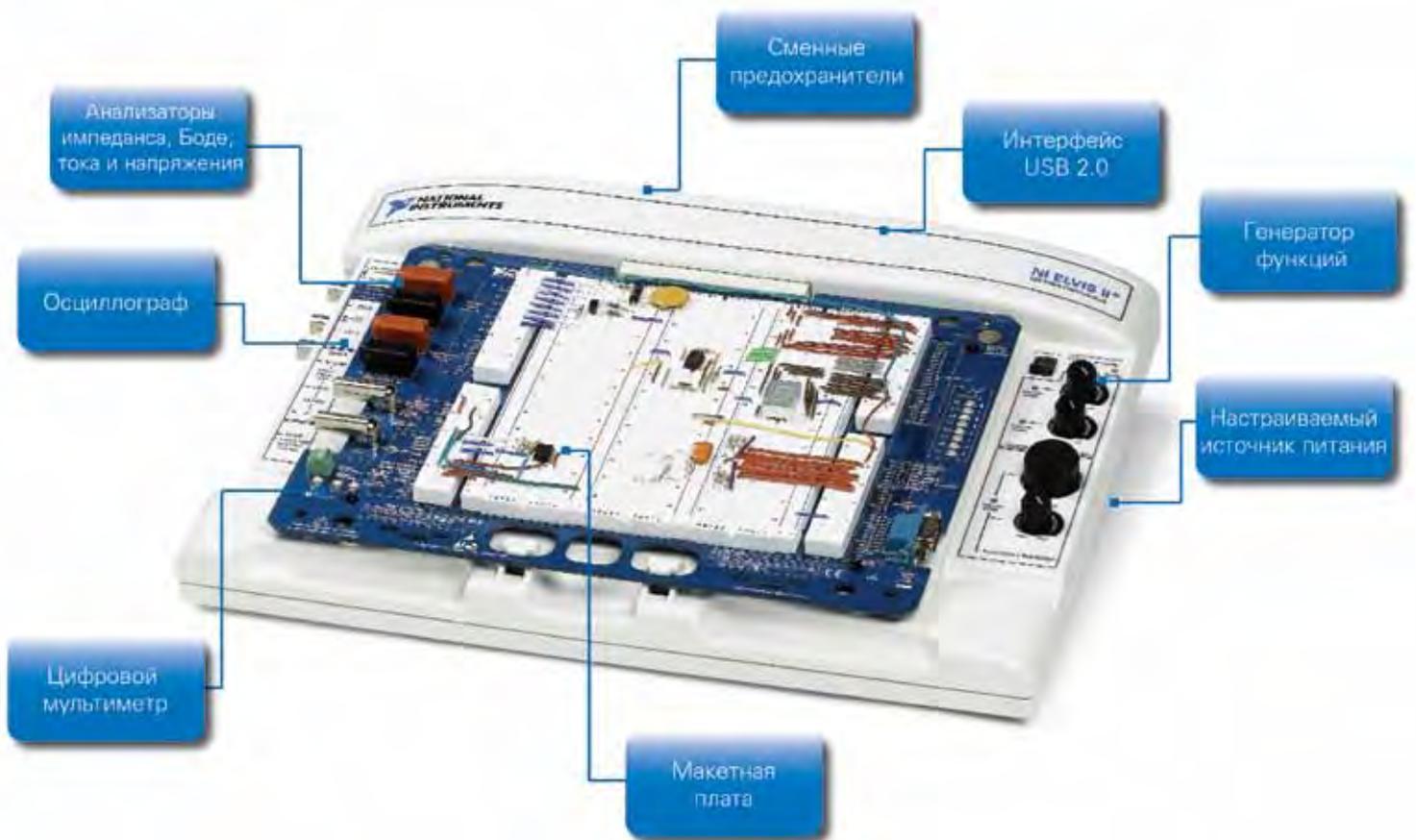
- Учебная станция NI ELVIS II
- Набор датчиков для регистрации медицинских сигналов
- Комплект биомедицинских датчиков
- Программное обеспечение NI LabVIEW

Технологии NI для образования



NI ELVIS II+

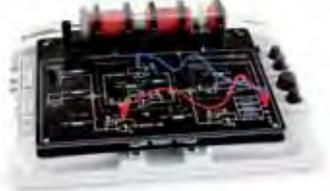
NI ELVIS II+ - это образовательная платформа для учебного проектирования и создания прототипов систем различного направления, реализованная на базе среды графического программирования NI LabVIEW. Платформа NI ELVIS II+ является базовым решением для применения в практических обучающих курсах по различным дисциплинам, таким как основы электронной техники, системы управления, измерения и измерительная техника, основы телекоммуникаций, теория встраиваемых микропроцессорных систем и систем на базе микроконтроллеров.



- 12 основных измерительных приборов: осциллограф, цифровой мультиметр, генератор функций, настраиваемый источник питания, анализатор динамических сигналов, анализатор АЧХ/ФЧХ, 2х и 3х проводной анализатор тока и напряжения, генератор произвольных сигналов, цифровое устройство записи/чтения и анализатор импеданса
- Открытая архитектура, позволяющая производить и использовать макетные платы третьих производителей
- Тесная интеграция с САПР Multisim и Ultiboard
- Широкие возможности программирования в LabVIEW
- Готовые практикумы и сменные платы по целому кругу технических дисциплин:
 - Измерительная техника
 - Электроника и схемотехника
 - Электротехника
 - Телекоммуникации и связь
 - Системы управления, автоматика, АСУ ТП
 - Вычислительная техника (микроконтроллеры, системы с ПЛИС)
 - Альтернативная энергетика

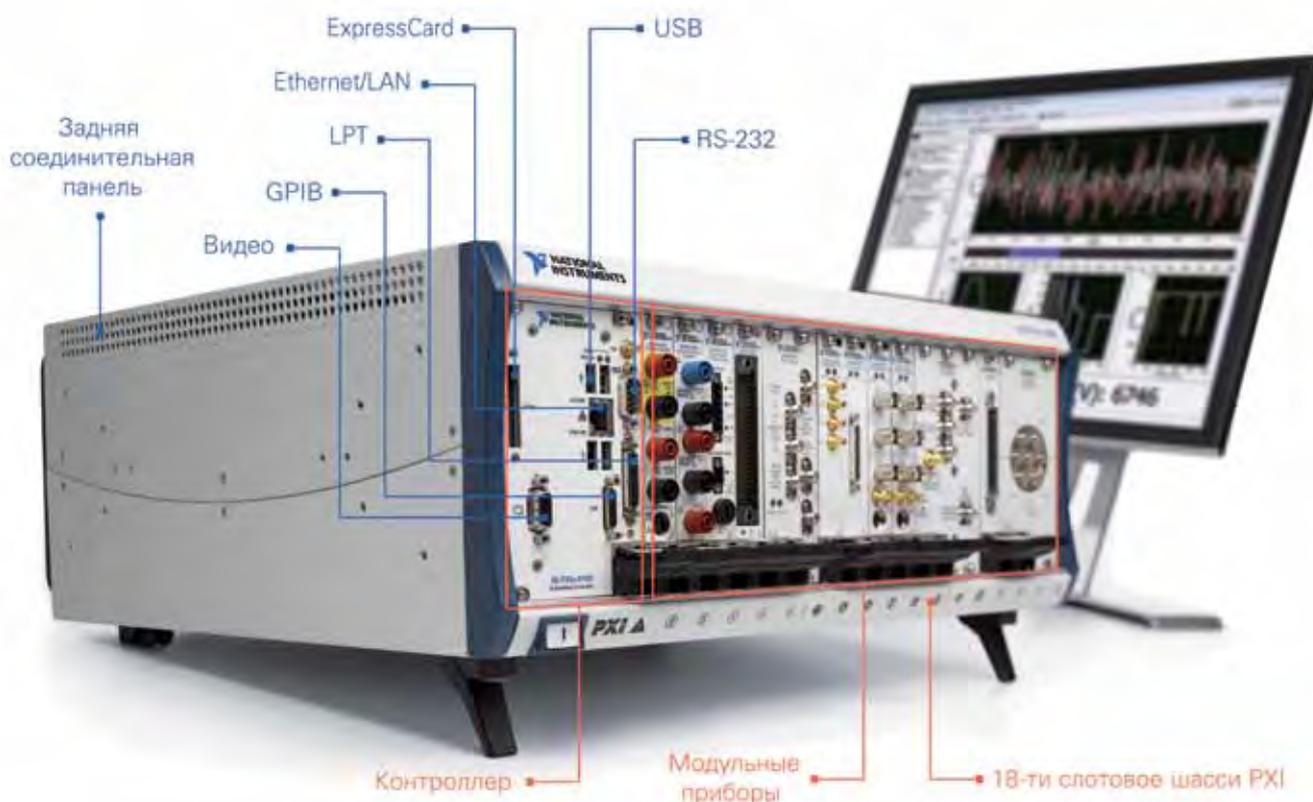
NI ELVIS II+ - платформа для обучения основным техническим дисциплинам

NI ELVIS II является междисциплинарной образовательной платформой благодаря возможности подключения более 15 специализированных плат для изучения различных дисциплин. Каждая учебная плата поставляется со специализированным программным обеспечением и комплектом учебно-методических материалов.

<p>Универсальная макетная плата с наборным полем</p>	<p>Макетная плата для изучения аналоговых элементов информационной техники</p>	<p>Макетная плата с операционными усилителями</p>
		
<p>Макетная плата с ПЛИС для проектирования цифровых устройств</p>	<p>Макетная плата для изучения цифровых схем</p>	<p>Макетная плата для изучения основ радиотехники и связи</p>
		
<p>Макетная плата для изучения основ оптоволоконной связи</p>	<p>Макетная плата для изучения электротехники</p>	<p>Макетная плата для изучения силовой электроники</p>
		
<p>Макетная плата для изучения микроприводов</p>	<p>Макетная плата для изучения источников альтернативной энергии</p>	<p>Макетная плата для изучения систем автоматического управления</p>
		
<p>Макетная плата для изучения систем управления в теплотехнике</p>	<p>Макетная плата для программирования микроконтроллеров</p>	<p>Макетная плата для изучения калибровки датчиков и обработки сигналов</p>
		

Модульная измерительная платформа PXI

Модульная платформа, предназначенная для создания многофункциональных контрольно-измерительных систем в научно-исследовательских приложениях. В основе PXI-платформы лежат стандартные компьютерные технологии: шина PCI/PCI Express, процессор и периферийные устройства. Архитектурно PXI состоит из шасси, в которое устанавливаются модульные приборы, контроллеры или интерфейсы для удалённого управления платформой.



Особенности платформы:

- Открытая модульная архитектура
- Возможность синхронизации как модулей, так и отдельных шасси
- Надежный форм-фактор
- Более 1500 измерительных модулей (от постоянного тока до 26.5 ГГц)
- Стандартные компьютерные технологии и интерфейсы ввода/вывода
- До 17 измерительных модулей в одном шасси
- Пропускная способность до 1 Гб/с на каждый слот, слота системного контроллера - до 4 Гб/с
- Разработка детерминированных приложений под управлением ОС реального времени

- Программирование с помощью NI LabVIEW, NI LabWindows/CVI, Measurement Studio, .NET, Visual Basic, C/C++

Приложения:

- Автоматизация научного эксперимента
- Обучение и проведение лабораторных практикумов по различным техническим дисциплинам, включая электронику и микроэлектронику, связь и телекоммуникации, промышленную автоматизацию, электротехнику, энергетику, аэрокосмическую технику, измерительную технику, приборостроение и др.

NI CompactRIO

CompactRIO – встраиваемая контрольно-измерительная система, основой которой является технология реконфигурируемого ввода/вывода NI RIO. Платформа CompactRIO состоит из шасси со встроенной ПЛИС, контроллера реального времени и модулей ввода/вывода.

Контроллер реального времени

- Процессор Intel Core i7 @1.33ГГц
- Поддержка ОС Windows Embedded 7 и ОС реального времени
- Прямое подключение монитора (VGA)

Встроенная ПЛИС

- Spartan 6 LX150
- Реконфигурируемость встраиваемых приложений
- Параллельная обработка данных на частоте от 40 МГц

Ввод/вывод сигналов

- Прямое подключение любых датчиков
- Более 50 модулей ввода/вывода (температура, тензоизмерения, вибрация, аналоговый и цифровой ввод/вывод, управление приводами, промышленные протоколы передачи данных, ввод/вывод по напряжению и току)
- Подключение модулей на лету



Надежный корпус

- Диапазон рабочих температур: от -40 °С до +70 °С
- Изоляция по напряжению до 2300 В
- Ударные нагрузки до 50 g

Интерфейсы

- 2 порта Ethernet 10/100 Мб/с
- RS-232, RS-485
- MXI-Express x1
- 4 порта USB 2.0

Простота подключения датчиков

- Встроенные промышленные разъемы
- D-Sub или терминалы под винт

Низкое энергопотребление

- Потребляемая мощность 75 Вт
- Дублированный вход для источника питания постоянного тока с напряжением 11-30 В

Особенности платформы

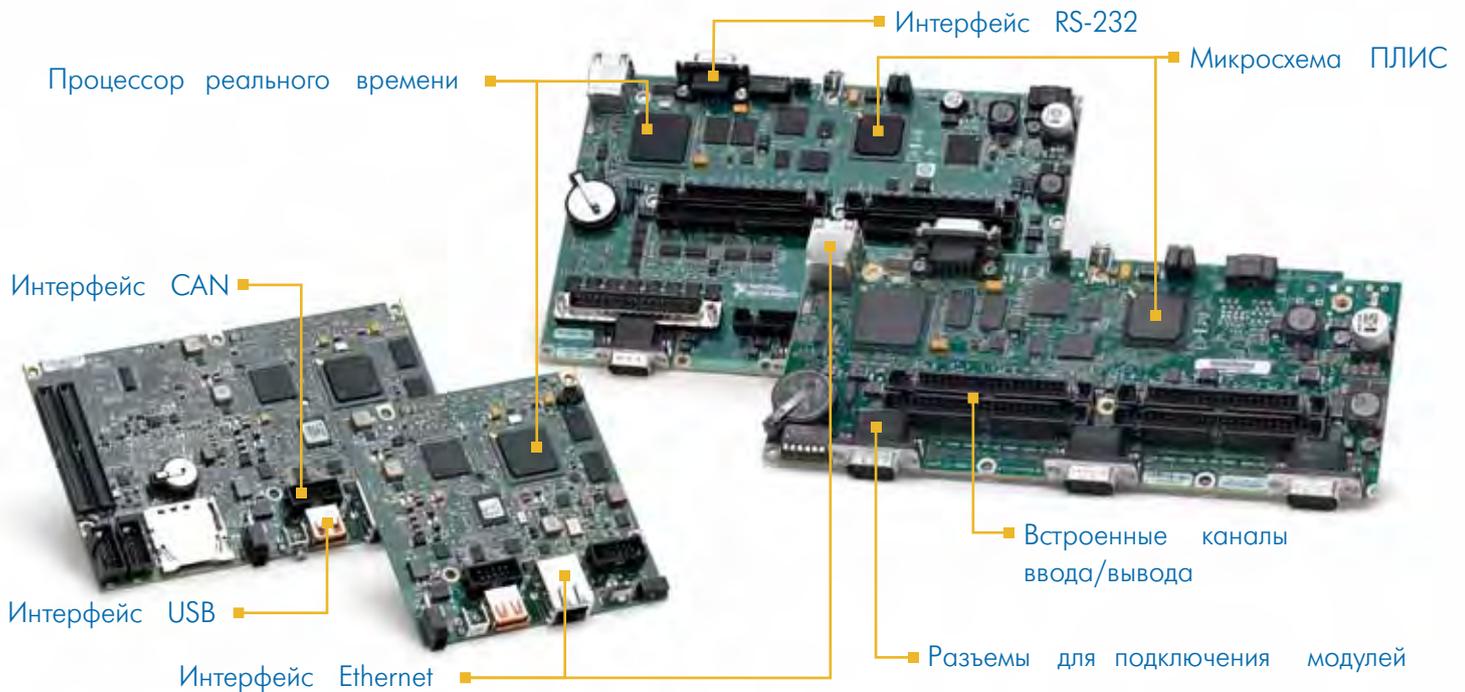
- Процессор реального времени и реконфигурируемая ПЛИС
- Подключение до 8 модулей ввода/вывода
- Параллельная регистрация данных и обработка в реальном времени на ПЛИС
- Надежный форм-фактор
- Поддержка Ethernet, WiFi, USB, RS-232, RS-485, GPS, GPRS, GSM, ARINC, MIL-STD-1553B и др.
- Программирование в среде LabVIEW (не требуется знание Verilog, VHDL, SystemC)

Приложения

- Автоматизация научного эксперимента
- Обучение и проведение лабораторных практикумов по различным техническим дисциплинам, включая робототехнику и мехатронику, автоматизацию и АСУТП, диагностику машин и механизмов, измерительные технологии, вычислительную технику, энергетику и др.

NI Single-BoardRIO

Встраиваемые платформы управления и сбора данных NI Single-Board RIO реализованы на трех компонентах, составляющих базовую архитектуру систем NI CompactRIO (процессор, программируемая логическая матрица (ПЛИС) и каналы ввода-вывода) на одной печатной плате. Такая архитектура позволяет воспользоваться преимуществами проверенной архитектуры реконфигурируемого ввода-вывода (RIO).



Особенности платформы:

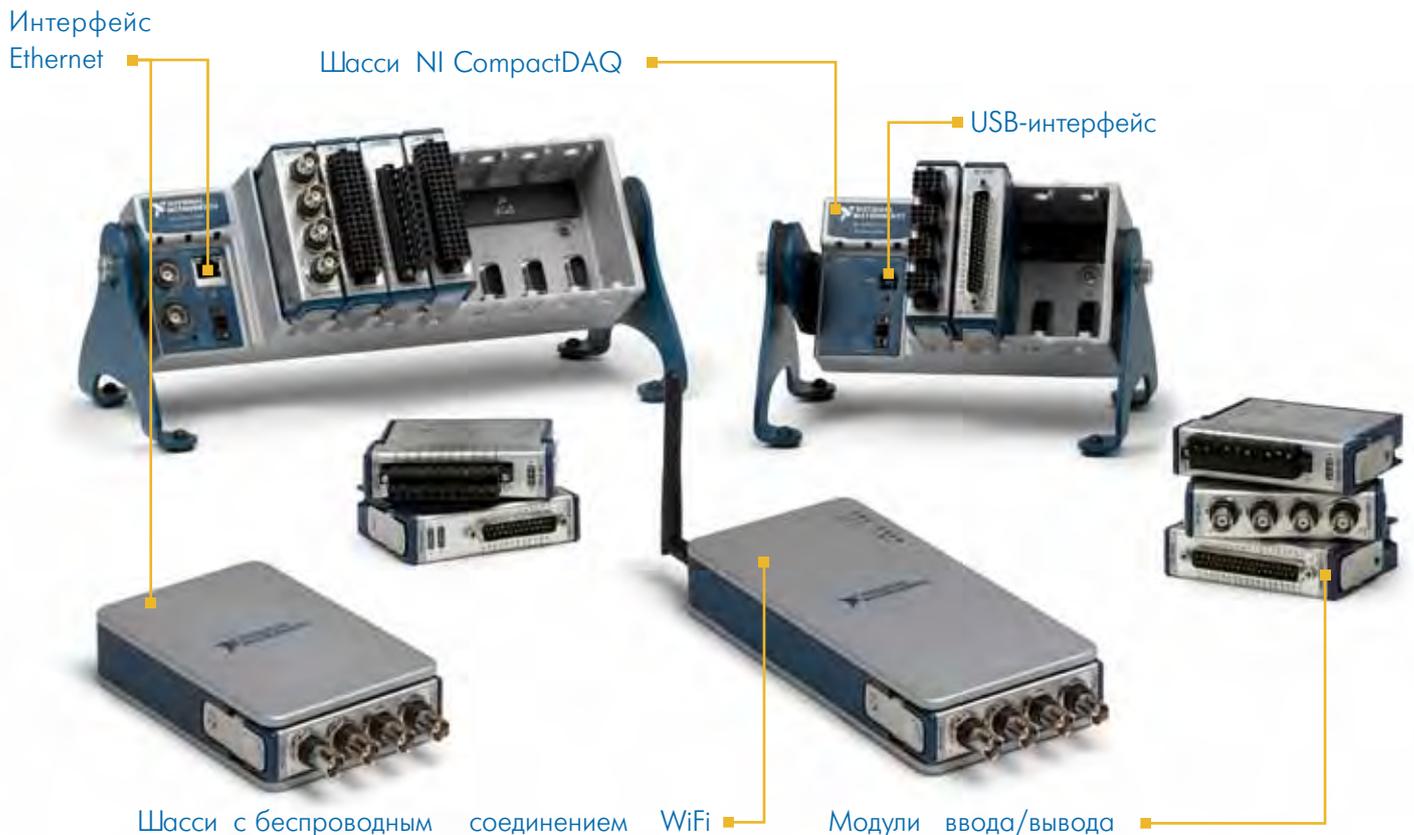
- Высоконадежная встраиваемая платформа для автономного или сетевого функционирования
- Встроенный промышленный процессор, реконфигурируемая ПЛИС, а также линии аналогового и цифрового ввода/вывода на одной печатной плате
- Разработка программных приложений в LabVIEW Real-Time и LabVIEW FPGA
- Большое число разъемов для простой интеграции в многоканальные системы, а также в системы, находящиеся в эксплуатации
- Порты Ethernet 10/100 BaseT, а также последовательный RS-232 интерфейс
- Рабочий диапазон температур от -20 до 55 °C

Приложения:

- Автоматизация научного эксперимента
- Обучение и проведение лабораторных практикумов по различным техническим дисциплинам, включая робототехнику и мехатронику, автоматизацию и АСУТП, диагностику машин и механизмов, измерительные технологии, вычислительную технику и энергетику и другие.

NI CompactDAQ

NI CompactDAQ - это недорогая модульная измерительная система, подключаемая к компьютеру по шине USB. Архитектурно NI CompactDAQ состоит из шасси, вмещающего 4 или 8 модулей ввода/вывода сигналов.



Особенности платформы:

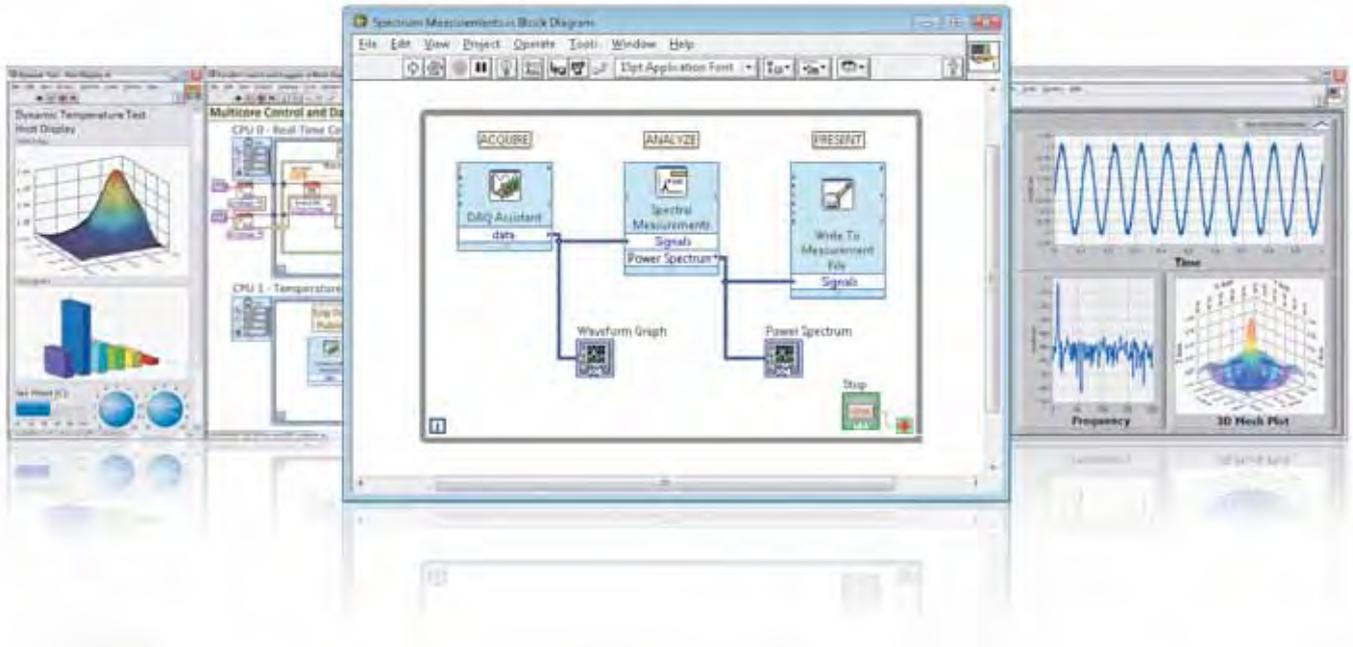
- Модульная измерительная система
- USB-интерфейс для подключения к компьютеру
- Более 40 модулей ввода/вывода сигналов (температура, тензоизмерения, вибрация, аналоговый и цифровой ввод/вывод, управление приводами, промышленные протоколы передачи данных, ввод/вывод по напряжению и току)
- Прямое подключение датчиков
- Настройка измерений всего за несколько минут
- Программная поддержка в LabVIEW, LabWindows CVI, ANSI C/C++, C#, Visual Basic .NET и Visual Studio 6.0
- Рабочий диапазон температур от -20 до 55 °C
- Работа в ОС Windows Vista/XP/2000

Приложения:

- Автоматизация научного эксперимента
- Обучение и проведение лабораторных практикумов по различным техническим дисциплинам, включая измерительную технику, диагностику машин и механизмов, машиностроение, приборостроение и др.

NI LabVIEW

NI LabVIEW - это высокоуровневая среда графического программирования, используемая по всему миру для создания приложений измерения, обработки данных, управления, моделирования, автоматизированных испытаний в рамках учебных занятий, научно-исследовательских и промышленных проектов.



LabVIEW - это:

- Интуитивно понятный студенту процесс графической разработки приложений
- Полноценный язык графического программирования
- Встроенные функции для измерения сигналов, управления приборами и устройствами, обработки результатов, генерации отчетов, передачи данных по сети
- Интеграция с широким кругом оборудования, включая платы сбора данных USB/PCI/PCI Express, промышленные контроллеры, системы на базе ПЛИС, беспроводные системы сбора данных, модульное измерительное оборудование PXI, системы машинного зрения, приводы и др.
- Программирование и управление приборами сторонних производителей по стандартным интерфейсам USB, RS-232/485, GPIB, Ethernet
- Возможность подключения внешнего кода, написанного на других языках программирования, включая скриптовые m. файлы.
- Тысячи примеров и готовых шаблонов программ

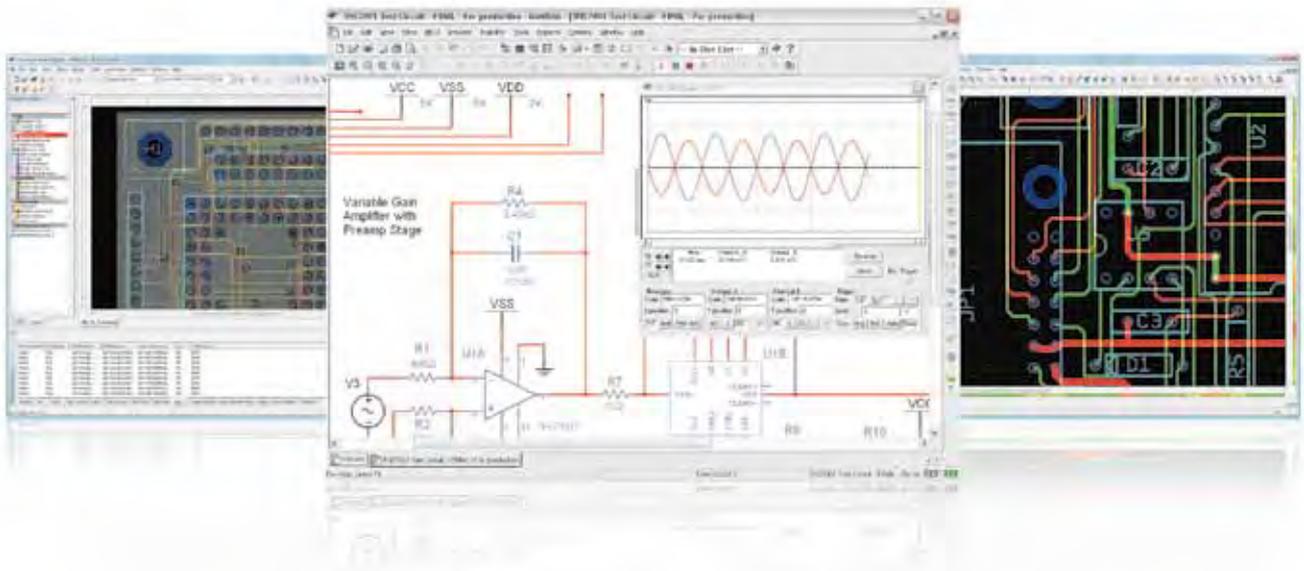
- Обучение и техническая поддержка мирового уровня
- Поддержка в Windows Vista/XP/2000, Mac OS, Linux

Применение LabVIEW:

- Автоматизация научных установок и лабораторных практикумов
- Быстрое создание комплексных систем для научных исследований
- Обучение основным принципам программирования и изучение алгоритмов на высоком уровне
- Математические расчеты, обработка результатов экспериментов и лабораторных работ
- Разработка и создание готовых пользовательских приложений студентами и преподавателями

NI Circuit Design Suite

NI Circuit Design Suite - это инструмент для интерактивного SPICE-моделирования и анализа электрических цепей, используемый в схемотехнике, проектировании печатных плат и комплексном тестировании. Программное обеспечение NI Multisim, входящее в состав NI Circuit Design Suite, LabVIEW и NI ELVIS связывает процессы тестирования и проектирования, предоставляя студентам и профессорам, занимающимся разработкой и изучением электронных устройств, гибкие возможности технологии виртуальных приборов.



NI Circuit Design Suite - это:

- Состоит из NI Multisim и NI Ultiboard
- Среда для разработки принципиальных электрических схем, разводки печатных плат, SPICE-моделирования
- Верификация и проверка плат с использованием интерактивных инструментов
- Широкие возможности моделирования (SPICE, VHDL)
- Продвинутое функции анализа электрических цепей
- Обширная база электрических компонентов
- Автоматическая генерация шаблонов цепей
- Интеграция с LabVIEW и NI ELVIS

Применение NI Circuit Design Suite:

- Обучение основам схемотехники, проектирования электронных устройств
- Изучение полного цикла производства электронных компонентов
- Интеграция с LabVIEW и NI ELVIS для практического изучения электрических устройств



Мероприятия National Instruments в рамках образовательной программы

Образовательная конференция National Instruments

В течение более 10 лет компания National Instruments совместно с Российским университетом дружбы народов проводит Международную научно-практическую конференцию «Инженерные и научные приложения на базе технологий National Instruments». Ежегодно конференция собирает более 400 руководителей предприятий, инженеров, профессоров, научных сотрудников и студентов со всей России, стран СНГ и Балтии. В рамках конференции NI представляет новые продукты и решения для самых передовых областей науки и техники. Участникам предоставляется возможность выступить с собственным докладом, а также услышать доклады других специалистов о применении современных технологий в научных, учебных и инженерных приложениях.



В рамках конференции проходят:

- Пленарные выступления
- Технические саммиты
- Секции
- Мастер-классы
- Выставка
- Круглые столы с экспертами
- Олимпиада по программированию в LabVIEW

Подробнее о конференции можно узнать на сайте www.labview.ru/conference

Олимпиада по программированию в LabVIEW

Компания National Instruments ежегодно проводит Олимпиаду по программированию в LabVIEW, в которой принимают участие более 100 студентов со всей территории России, стран СНГ и Балтии. В рамках этой олимпиады участники соревнуются в создании приложений на LabVIEW для самых актуальных инженерных задач. По итогам соревнований National Instruments награждает победителей дипломами и призами, включающими оборудование NI и самую современную учебную и методическую литературу по LabVIEW.

Олимпиада – это уникальная возможность:

- Продемонстрировать свои профессиональные знания в области программирования в LabVIEW
- Проверить способность слаженно работать в команде
- Поднять на новый качественный уровень свои навыки и умения
- Получить новый стимул к дальнейшему профессиональному росту
- Организовать новые контакты в профессиональном сообществе в атмосфере здоровой конкуренции



Конкурс на лучшую разработку

Многие студенты и аспиранты вузов России, СНГ и Балтии реализуют исследовательские проекты для решения актуальных промышленных задач. Некоторые из них выполняются в рамках тесного сотрудничества с крупными предприятиями. National Instruments ежегодно награждает самых талантливых студентов, использующих технологии NI для успешной реализации своих проектов.

Конкурс на лучшую разработку – это уникальная возможность:

- Сделать свои идеи или проект известными широкому кругу специалистов
- Продемонстрировать свои профессиональные знания как платформ National Instruments, так и своей области
- Организовать новые контакты в профессиональном сообществе в атмосфере здоровой конкуренции
- Получить ценные призы от National Instruments

