

Метрологические стенды и комплекты оборудования для учебных заведений и центров повышения квалификации

Новое направление деятельности ПГ «Метран»



Создание современных учебно-методических лабораторий по интеллектуальным контрольно-измерительным приборам (КИП), функциональной и регулирующей аппаратуре, метрологии необходимо для подготовки технических специалистов к работе на эксплуатируемом и перспективном оборудовании в промышленности.

Метрологические стенды и комплекты оборудования для учебных заведений и центров повышения квалификации предназначены для организации учебного процесса:

- изучение на практике устройства и работы приборов и средств автоматизации (датчики давления, температуры, расхода, уровня, вторичные приборы, блоки питания, регулирующие клапаны, штангенциркули, микрометры и т.п.);
- изучение методов и средств поверки, калибровки и настройки приборов;
- обучение работе с эталонами (калибраторы, эталоны давления, прецизионные мультиметры и д.р.), с устройствами для настройки интеллектуальных приборов на базе цифровых протоколов HART и FOUNDATION Fieldbus (коммуникаторы, модемы);
- обучение работе с программными обеспечениями указанных приборов и оборудования (настройка приборов, формирование протоколов поверки/калибровки и т.д.).

Вы – директор учебного заведения, Вы заинтересованы в том, чтобы поднять престиж вашего учебного заведения, увеличить востребованность и конкурентоспособность своих выпускников? Вы можете это сделать, обеспечив учебный процесс современными технологиями и техническими средствами.

Вы - преподаватель, Вам важно, чтобы Ваши студенты учились с интересом, с оптимизмом воспринимали завтрашний день, имели навыки работы с современными интеллектуальными приборами? Мы поможем Вам сделать процесс обучения еще более увлекательным и перспективным.

Специалисты ПГ «Метран» имеют многолетний опыт в изготовлении метрологических стендов и средств измерений для промышленности, большой опыт в обучении (первичное обучение, специальная подготовка, повышение квалификации) специалистов по средствам автоматизации технологических процессов, КИПиА, метрологов и поверителей. К сожалению, в настоящее время учебно-методическая база центров повышения квалификации сотрудников, вузов, профессиональных учебных заведений, явно отстает от требований промышленности. Поэтому мы решили перенести свой опыт на разработку и изготовление учебных стендов и комплектов для подготовки технических специалистов.

Мы изготовили учебные стенды и комплекты для Южно Уральского Государственного Университета, Омского Университета Путей и Сообщений, профессиональных лицеев: №19 (г.Казань), №44 (г.Нижекамск), №96 (г.Ачинск) и других учебных заведений, в которых обучаются студенты и учащиеся для работы на предприятиях по специальностям в направлениях КИПиА, АСУТП, АСОИУ, метрологии, механики и др. Выполнили шеф-монтаж, провели обучение по настройке и работе приборов, оборудования и их программного обеспечения, предоставили учебно-методические материалы.

Мы готовы поделиться своими идеями и решить Ваши задачи.

С чего начать?

Вы можете ознакомиться с данным материалом по учебным стендам и комплектам, с каталогами нашей продукции на сайте www.metran.ru и убедиться в современности и высоком уровне наших приборов и оборудования. Каждое крупное промышленное предприятие России и СНГ знает нас и не первый год успешно эксплуатирует наши средства измерений.

Если «разбежались глаза» и выбор Вам кажется сложным, Вы можете сосредоточиться лишь на Вашем учебном плане и поделиться с нами своим планом, перечнем специальностей и пожеланиями (количество рабочих мест, размещение и др.). В соответствии с Вашей информацией, зная оснащение промышленных предприятий, мы составим для Вас перечень лабораторных работ и состав рабочих мест. Вы получите технико-коммерческое предложение и будете думать где взять деньги, если у Вас их нет? А может благодаря инновационным программам оснащения лабораторий, предложенным ПГ «Метран», Вы выиграете Грант, как профессиональные лицеи №19 (Казань) и №44 (Нижекамск)?

Мы поможем Вам составить техническое задание, выполним проект, изготовим в обговоренные контрактом сроки и сделаем монтаж стендов и комплектов на месте. Предоставим (в бумажном и электронном виде) лабораторные работы по продукции ПГ «Метран», каталоги и техническую документацию для возможности оформления учебно-методических пособий, лекций, курсовых и дипломных работ в соответствии с требованиями Вашего учебного заведения. Поможем преподавателям быстро освоить особенности работы с приборами, если ранее они не сталкивались с ними.

**Ознакомьтесь с данным буклетом и убедитесь в наших возможностях.
Доверьте нам создание Ваших лабораторий для практического изучения
современных приборов и оборудования!**

Примеры комплектации и возможностей учебных стендов и комплектов.

Стенды и комплекты оборудования формируются в зависимости от учебных целей, задач, темы и объема лабораторных работ по заявке учебного заведения и могут отличаться от указанных примеров. Стенды из разделов I, II, III можно изготовить универсальными, тогда на каждом из них можно провести любую из указанных лабораторных работ.

I. Стенд для изучения приборов давления, разрежения, давления-разрежения.

Изучение: устройства и принципа действия манометров, вакуумметров, тягонапомеров и т.п.; преобразователей давления с пневматическим выходным сигналом; способов и средств их поверки.



Перечень основного оборудования:

- стенд (обозначение зависит от комплектации);
- калибраторы давления Метран-502-ПКД-10П, Метран-515 с программным обеспечением;
- контроллер давления DPI 530 или аналог;
- напоромер, тягонапоромер показывающие;
- манометры показывающий и сигнализирующий;
- вакуумметр, мановакуумметр показывающие;
- преобразователь давления с пневматическим выходным сигналом;
- источники давления, разрежения (компрессор, вакуумный насос, ручные насос и/или помпа);
- компьютер.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду в виде лабораторных работ):

- изучение устройства и принципа действия манометров, вакуумметров, мановакуумметров;
- изучение устройства и принципа действия напоромеров, тягонапоромеров;
- изучение устройства и принципа действия преобразователей давления с пневматическим выходным сигналом;
- изучение устройства и принципа действия калибраторов давления Метран-502-ПКД-10П, Метран-515 и их программных обеспечений;
- изучение устройства и принципа действия контроллера давления DPI 530 или аналога;
- выполнение измерений на показывающих и сигнализирующих манометрах, вакуумметрах, тягонапоромерах и т.п., преобразователях с пневматическим выходными сигналом
- изучение основ поверки и калибровки манометров, вакуумметров напоромеров и т.п.;
- поверка манометров и т.п. с помощью калибратора Метран-502-ПКД-10П при использовании клавиатуры калибратора, программного обеспечения калибратора;
- формирование протоколов поверки манометров и т.п. с помощью программного обеспечения калибратора Метран-502-ПКД-10П;
- изучение основ поверки преобразователя давления с пневматическим выходным сигналом;
- поверка преобразователя давления с пневматическим выходным сигналом с помощью калибраторов давления Метран-502-ПКД-10П и Метран-515.

II. Стенд для изучения приборов давления, разрежения, давления-разрежения.

Изучение: устройства и принципа действия преобразователей давления с унифицированными и цифровыми выходными сигналами; способов и средств их настройки и поверки (калибраторы и т.п., HART-устройства).



Перечень основного оборудования:

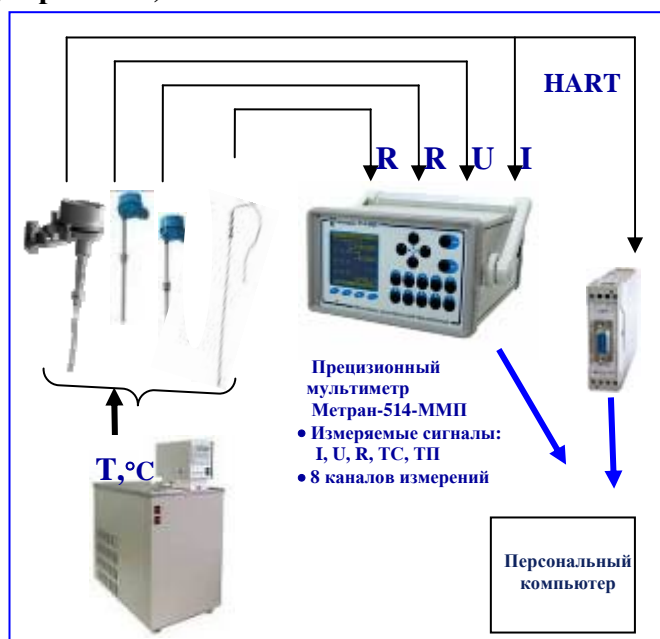
- стенд (обозначение зависит от комплектации);
- калибратор давления Метран-515 с программным обеспечением;
- эталон давления (разрежения) пневматический серии «Метран-500-Воздух»;
- контроллер давления;
- прецизионный мультиметр Метран-514-ММП;
- преобразователи давления с унифицированными (мА) и цифровыми (по HART-протоколу) выходными сигналами Метран-100, Метран-150;
- HART-модем Метран-682;
- HART-коммуникатор Метран-650;
- источники давления, разрежения (компрессор, вакуумный насос, ручные насос и/или помпа);
- компьютер.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду в виде лабораторных работ):

- изучение устройства и принципа действия преобразователей давления (разрежения, давления-разрежения) с унифицированным выходным сигналом (Метран-55, Метран-100, Метран-150);
- изучение устройства и принципа действия калибратора давления Метран-515;
- изучение устройства и принципа действия калибратора давления серии «Метран-500-Воздух»;
- изучение устройства и принципа действия прецизионного мультиметра Метран-514-ММП;
- изучение устройства и принципа действия контроллера давления;
- изучение устройства и принципа действия HART-модема Метран-682;
- изучение устройства и принципа действия HART-коммуникатора Метран-650;
- изучение технологии HART (одно и много точечные режимы);
- настройка и показание измерений преобразователей давления Метран-100, Метран-150 с помощью HART-модема Метран-682 и HART-коммуникатора Метран-650;
- изучение основ поверки и калибровки преобразователей давления с унифицированным выходным сигналом;
- изучение программного обеспечения калибратора Метран-515 и мультиметра Метран-514-ММП;
- поверка преобразователей давления Метран-55 и Метран-100 с помощью калибратора Метран-515 при использовании клавиатуры калибратора, программного обеспечения калибратора;
- поверка высокоточного преобразователя давления Метран-150 с помощью эталона давления серии «Метран-500-Воздух» и прецизионного мультиметра Метран-514-ММП;
- формирование протоколов поверки датчиков давления с помощью программного обеспечения калибратора Метран-515 и прецизионного мультиметра Метран-514-ММП.

III. Стенд для изучения приборов температуры.

Изучение: устройства и принципа действия преобразователей температуры с естественными, унифицированными и цифровыми выходными сигналами и т.п.; способов и средств их настройки и поверки (калибраторы и т.п., HART-устройства).



Перечень основного оборудования:

- стенд (обозначение зависит от комплектации);
- эталонный термометр сопротивления ЭТС-100;
- прецизионный мультиметр (термометр) Метран-514-ММП;
- термостат жидкостный Термотест-100;
- термопреобразователи сопротивления (ТС) с естественным выходным сигналом (Ом);
- преобразователи термоэлектрические (ТП) с естественным выходным сигналом (мВ);
- преобразователи температуры ТС, ТП с унифицированными (мА) и цифровыми (по HART-протоколу) выходными сигналами;
- жидкостные термометры и др. (по желанию заказчика);
- HART-модем Метран-682, HART-коммуникатор Метран-650.
- компьютер.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду в виде лабораторных работ):

- изучение устройства и принципа действия термопреобразователей сопротивления (ТС) и преобразователей термоэлектрических (ТП) с естественным выходным сигналом;
- изучение устройства и принципа действия ТС и ТП с унифицированным и цифровым выходными сигналами;
- изучение устройства и принципа действия эталонного термопреобразователя сопротивления;
- изучение устройства и принципа действия прецизионного мультиметра Метран-514-ММП;
- изучение устройства и принципа действия термостата жидкостного;
- изучение устройства и принципа действия HART-модема, HART-коммуникатора;
- изучение технологии HART (одно и много точечные режимы);
- выполнение измерений температуры с помощью ТС, ТП с естественным и унифицированным выходными сигналами, снятие показаний с помощью мультиметра Метран-514-ММП.
- настройка и показание измерений ТС и ТП с цифровым выходным сигналом (по HART-протоколу) с помощью HART-модема Метран-682 и HART-коммуникатора Метран-650;
- изучение основ поверки и калибровки ТС и ТП с естественным выходным сигналом;
- изучение основ поверки и калибровки ТС и ТП с унифицированным выходным сигналом;
- поверка ТС и ТП с естественным и унифицированным выходными сигналами с помощью прецизионного мультиметра (термометра) Метран-514-ММП, эталонного термопреобразователя сопротивления ЭТС-100 и термостата Термотест-100;
- формирование протоколов поверки термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления с естественным и унифицированным выходными сигналами с помощью программного обеспечения мультиметра (термометра) Метран-514-ММП.

IV. Комплект для изучения функциональной и вторичной аппаратуры.

Изучение устройства принципа действия вторичных приборов, измерительных (нормирующих) преобразователей и функциональной аппаратуры; способов и средств настройки и поверки вторичных приборов и преобразователей (калибраторы и т.п.).



Перечень основного оборудования из комплекта:

- многофункциональный калибратор Метран-510-ПКМ;
- магазин сопротивлений Р4831;
- конфигуратор Метран-671;
- преобразователь давления с насосом или помпой;
- компьютер;
- кейс со встроенными приборами:
 - видеографический регистратор Метран-910 с переходником RS232/RS485;
 - преобразователь измерительный Метран-642 (преобразование сигнала от ТС, ТП в токовый сигнал);
 - блоки питания Метран-602 (24В и 36В);
 - блок питания и корнеизвлечения Метран-611;
 - изолирующий барьер искрозащиты Метран-631;
 - автономный цифровой индикатор Метран-620.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду в виде лабораторных работ):

- изучение устройства и принципа действия видеографического регистратора;
- изучение устройства и принципа действия блоков питания, питания и корнеизвлечения;
- изучение устройства и принципа действия изолирующий барьера искрозащиты;
- изучение устройства и принципа действия автономного цифрового индикатора;
- изучение устройства и принципа действия автономного преобразователя измерительного Метран-642 (входит в состав термопреобразователя Метран-270МП, преобразует естественный сигнал ТС, ТП в выходной токовый сигнал);
- изучение устройства и принципа действия конфигулятора Метран-670;
- изучение устройства и принципа действия магазина сопротивлений;
- изучение устройства и принципа действия измерительного преобразователя давления;
- изучение устройства и принципа действия многофункционального калибратора Метран-510-ПКМ и его программного обеспечения;
- настройка преобразователя измерительного Метран-642 с помощью конфигулятора Метран-670;
- работа с видеографическим индикатором (настройка каналов, измерение сигналов, работа с архивом, передача данных в ПК);
- изучение основ поверки вторичных приборов (регистраторов и т.п.);
- поверка видеографического регистратора с помощью многофункционального калибратора Метран-510-ПКМ и его программного обеспечения;
- поверка измерительного (нормирующего) преобразователя Метран-642, с помощью многофункционального калибратора Метран-510-ПКМ и его программного обеспечения;
- проверка функциональной аппаратуры (блоков питания, корнеизвлечения, барьеров искрозащиты, индикаторов) с помощью многофункционального калибратора Метран-510-ПКМ;
- формирование протоколов поверки вторичных приборов (регистратора) и измерительных (нормирующих) преобразователей с помощью программного обеспечения калибратора Метран-510-ПКМ.

V. Стенд для изучения приборов уровня. Изучение: устройства и принципа действия радарных (бесконтактных) и волноводных (контактных) уровнемеров; сигнализаторов уровня; способов и средств настройки уровнемеров (HART-устройств).



Перечень основного оборудования:

- стенд СПУ (стенд поверочный уровень);
- радарный уровнемер 5400;
- радарный уровнемер 5300.;
- сигнализатор уровня 2120;
- волноводный уровнемер 3300;
- резервуар демонстрационный (0,3x0,3x1,1м);
- HART-коммуникатор 375;
- HART-модем Метран-682;
- компьютер.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду в виде лабораторных работ):

- изучение устройства и принципа действия радарного (бесконтактного) уровнемера 5400;
- изучение устройства и принципа действия радарного (бесконтактного) уровнемера 5300
- изучение устройства и принципа действия сигнализатор уровня жидкости 2120;
- изучение устройства и принципа действия волноводного (контактного) уровнемера 3300;
- изучение устройства и принципа действия HART-модема Метран-682, HART-коммуникатора Метран-375;
- настройка и показание измерений уровнемеров с помощью HART-модема Метран-682 и HART-коммуникатора Метран-375;

VI. Стенд для изучения приборов расхода.

Изучение: устройства и принципа действия сужающих устройств (различные диафрагмы, трубка Annubar - аналог трубки Пито); расходомеров на базе трубки Annubar (измерение расхода по методу переменного перепада давлений); способов и средств настройки расходомеров (HART-устройства).



Перечень основного оборудования:

- стенд СПР (стенд поверочный расход);
- традиционная диафрагма (1 отверстие);
- компактная диафрагма (4 отверстия);
- осредняющая напорная трубка Annubar
- расходомер на базе трубки Annubar Метран-350;
- рабочее место для установки расходомера;
- HART-модем Метран-682;
- компьютер.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду в виде лабораторных работ):

- изучение устройства и принципа действия сужающих устройств: традиционная диафрагма (1 отверстие); компактная диафрагма (4 отверстия); осредняющая напорная трубка Annubar;
- изучение устройства и принципа действия расходомера на базе трубки Annubar
- изучение устройства и принципа действия вторичных измерительных преобразователей расходомеров на базе на базе трубки Annubar (преобразователи разности давлений Rosemount 3051S или 3051C или многопараметрический датчик Rosemount 3095MV);
- изучение устройства и принципа действия HART-модема Метран-682;
- настройка и показание измерений расходомера с помощью HART-модема Метран-682.

VII. Стенд для изучения регулирующей и запорной аппаратуры. Изучение: устройства и принципа действия клапана Fisher GX; настройка и показание работы клапана Fisher GX с помощью HART-модема Метран-682 и ПО PROLINK, калибратора давления Метран-515 и стенда СПК.



Перечень основного оборудования:

- стенд СПК (стенд поверочный клапаны);
- демонстрационный клапан Fisher GX (в сборе с: клапаном 25mm GX Valve&Actr, позиционером; регулятором давления; ручным дублером управления; ответными фланцами (2 шт.); соленоидным клапаном);
- калибратор давления Метран-515;
- ротаметр РМА, манометр МП 160;
- малошумящий компрессор;
- HART-модем Метран-682;
- компьютер.

Перечень работ (описание работ прилагается к стенду):

- изучение устройства и принципа действия клапана Fisher GX (в т.ч. клапана 25mm GX Valve&Actr, позиционера; регулятора давления; ручного дублера управления; соленоидного клапана);
- изучение устройства и принципа действия калибратора давления Метран-515;
- изучение устройства и принципа действия показывающего манометра;
- изучение устройства и принципа действия ротаметра РМА;
- изучение устройства и принципа действия HART-модема Метран-682;
- настройка и показание работы клапана с помощью HART-модема Метран-682 и программного обеспечения Emerson ПО PROLINK, калибратора Метран-515.

VIII. Комплект для изучения приборов для линейно-угловых измерений.

Изучение устройства и принципа действия оборудования для линейно-угловых измерений.

Выполнение измерений с помощью оборудования для линейно-угловых измерений.



Перечень основного оборудования:

- Рабочее место (стол с освещением, стул, тумба)
- набор концевых мер длины
- набор микрометров,
- образцы шероховатости;
- измеритель шероховатости (профилометр)
- установочный кольца для измерения диаметров отверстий;
- нутромер; набор угловых мер; угломер;
- штангенциркуль

Перечень работ (описание работ не прилагается к стенду):

- изучение концевых мер длины;
- измерение линейных размеров;
- оценка погрешности показаний микрометров;
- измерение угловых размеров;
- измерение размеров цилиндрических поверхностей с применением нутромеров;
- измерение размеров и отклонений формы цилиндрической поверхности;
- измерение параметров шероховатости.

IX. Комплект оборудования для организации методического обучения.

Планшеты, мультимедийный проектор, компьютер, доска и т.д.

Наши заказчики учебных стендов и комплектов.

ПГ Метран сотрудничает с ЮУРГУ (Южно-Уральский Государственный Университет), на приборостроительном факультете организована лаборатория с действующей системой автоматизации из приборов, устройств и программ на базе цифрового протокола. В сентябре 2007г. создана лаборатория в Омском Государственном университете Путей и Сообщений (ОмГУПС)

В г. Казани, благодаря участию ПГ Метран в разработке программы для конкурса инновационных образовательных программ, организованного в рамках приоритетных Национальных проектов Образования, победителем стал профессиональный лицей № 19 (Казань) и на полученный ГРАНТ спроектированы специальные учебные стенды для проведения лабораторных работ на самом современном оборудовании. В августе 2008г. получил ГРАНТ профессиональный лицей № 44 (г.Нижнекамск), участвуя в конкурсе с аналогичной программой. В декабре 2008 г. ПГ «Метран» изготовила и выполнила монтаж учебных стендов для профессиональных лицеев №44 (г. Нижнекамск) и № 96 (г.Ачинск).

В настоящее время продолжается рост интереса к учебным стендам и комплектам.

Краткое описание стендов, комплектов.

- 1. Профессиональный лицей № 19 (г.Казань), 2007г.** (комплекты и возможности стендов аналогичны разделам I-VII, в т.ч. различные способы создания давления):
 - 4 универсальных стенда для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки средств измерений давления (манометры, датчики), температуры, вторичных приборов и функциональной аппаратуры;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и средств измерений уровня;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и средств измерений расхода;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки регулирующих клапанов;
 - 1 комплект для учебно-методической части (планшеты, проектор, ПК и т.п.).
- 2. Профессиональный лицей № 44 (г.Нижнекамск), 2008г.** (комплекты и возможности стенда аналогичны разделам I-V, в т.ч. различные способы создания давления):
 - 3 универсальных стенда для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки средств измерений давления (манометры, датчики), температуры, вторичных приборов и функциональной аппаратуры;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и средств измерений уровня;
 - 1 комплект для учебно-методической части (планшеты, проектор, ПК и т.п.).
- 3. ОмГУПС (Омск)2007-2008г.**(комплекты, возможности стенда частично уступают разделам I-V):
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки средств измерений давления (манометры, датчики);
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки средств измерений температуры;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия и настройки вторичных приборов.
- 4. Профессиональный лицей №96 (г.Ачинск), 2008г.** (комплекты, возможности стенда частично уступают разделам I-V):
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки преобразователей давления;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия и поверки манометров;
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки средств измерений температуры;
 - 1 стенд для изучения работы универсальных приборов (вольтметры, магазины сопротивлений, мультиметры и т.п.).
 - 1 стенд для выполнения работ по изучению устройства, принципа действия, настройки и средств измерений уровня.

Как построили программу обучения студентов наши заказчики

1. Преподаватели учебного заведения для подготовки специалистов по профессиям в направлениях КИПиА, АСУТП, метрологии, механики и др. до проведения практических занятий проводят курс лекций для передачи студентам теоретических знаний по темам, входящим в программу обучения различных дисциплин (предметов) данного учебного заведения. Пример тем из программы подготовки специалистов по профессии слесарь КИПиА в профессиональном лицее №96 (г.Ачинск) приведен в таблице.

| 1. | Сведения о контрольно-измерительных приборах и элементах автоматике |
|-------|---|
| 1.1. | <u>Виды измерений</u> (прямые, косвенные, совокупные, совместные): понятия, применение, достоинства и недостатки. Основные методы измерений: классификация, сущность; приборы, реализующие конкретные методы. Погрешность измерений: определение, виды; факторы, влияющие на показания средств измерений. Выполнение измерений (прямых и косвенных). Расчет погрешностей приборов. |
| 1.2. | <u>Средства измерений</u> : классификация по видам, принципу действия, по метрологическому назначению, метрологическим свойствам, способу отсчета, измеряемой величине, форме преобразования и представления сигналов; типовые механизмы, узлы, сборочные единицы и детали приборов; классы точности в соответствии с действующим ГОСТом Российской Федерации. Измерительные преобразователи: понятие, классификация, принцип действия, область применения. Чувствительные элементы: классификация, принцип действия, назначение, применение. Структура средств измерений: элементы, их назначение и взаимосвязь. Государственная система приборов и средств автоматизации ГСП: понятие. |
| 1.3. | <u>Весовые устройства</u> : классификация, назначение, основные характеристики, устройство, правила пользования. |
| 1.4. | <u>Электроизмерительные приборы</u> (для измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, мощности, энергии, сдвига фаз, частоты переменного тока): разновидности, назначение, основные характеристики, принцип действия, устройство, правила пользования. Комбинированные приборы. |
| 1.5. | <u>Пишущие и регистрирующие устройства измерительных приборов</u> : классификация, назначение, устройство. |
| 1.6. | <u>Единицы измерения температуры и температурные шкалы</u> (Цельсия, Фаренгейта, Реомюра, Кельвина, Международная практическая температурная шкала). Методы измерения температуры. <u>Средства измерения температуры</u> : разновидности, назначение, принцип действия, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры, классы точности. Вторичные измерительные приборы: виды, назначение, принцип действия, устройство. Преобразователи температуры системы ГСП. Нормированные преобразователи для подключения термоэлектрических преобразователей температуры и термометров сопротивления к управляющей вычислительной машине. Выполнение измерений температуры различными средствами. |
| 1.7. | <u>Средства измерений давления, разрежения, давления-разрежения</u> : классификация, назначение, принцип действия, пределы измерения, классы точности. Выполнение измерений давления (разрежения, давления-разрежения) различными средствами. |
| 1.8. | <u>Средства измерений расхода</u> . Параметры, характеризующие поток жидкости и газа (расход, средняя скорость, режим течения). Расходомеры: классификация, назначение, принцип действия, устройство, классы точности. Счетчики количества газа: классификация, назначение, принцип действия, устройство. Вторичные электронные приборы для измерения расхода. Выполнение измерений расхода жидкостей и газов различными расходомерами. |
| 1.9. | <u>Средства измерений и сигнализации уровня жидкости</u> : классификация, назначение, область применения. Приборы для измерения уровня жидкости: принцип действия, устройство. Электронные сигнализаторы уровня: электрическая схема, схема соединения. |
| 1.10. | <u>Системы автоматического управления и регулирования</u> : понятие, классификация, принцип действия, структура и основные элементы, их назначение. Регуляторы: классификация, принцип действия, устройство, основные механизмы и элементы регуляторов, их назначение и устройство. |
| 1.11. | <u>Исполнительные устройства</u> : понятие, назначение, классификация, классы точности. Типовая структура исполнительных устройств: элементы, их назначение, взаимосвязь, устройство. Исполнительные механизмы (электрические, пневматические, гидравлические): понятие, назначение, принцип действия, конструкция. |
| 1.12. | <u>Функциональные устройства</u> систем автоматического управления и регулирования: разновидности, назначение, принцип действия. |
| 1.13. | <u>Системы дистанционного управления</u> : понятие, назначение, структурная схема, ее основные элементы и их функции. Аппаратура дистанционного управления: классификация по принципу действия, область применения. |

Аналогичную программу имеют профессиональные лицеи № 19 (г.Казань), № 44 (г.Нижнекамск) и многие другие учебные заведения для подготовки специалистов по направлению КИПиА, АСУТП, метрологии и др.

2. Для закрепления изученного материала на практике после прохождения каждой отдельной темы или подтемы по средствам измерений, функциональной и запорно-регулирующей аппаратуре и др. (например, тема «Средства измерения давления», подтема «Манометры») проводят лабораторные работы по изученному материалу. В лабораторных работах предусмотрено краткое описание (для повторения) устройства, принципа действия, настройки и поверки приборов из стендов и комплектов, а также выполнение измерений, настройки и поверки.

Пример организации лабораторных работ профессионального лицея №44 (г.Нижнекамск).

Наличие 3-х универсальных стендов и комплектов (описание см. в разделах I-III) обеспечивает лицу организацию 3 рабочих мест с различными работами по каждой изученной теме. Например:

1. Изучена тема «Манометры». Организованы практические работы:

- 1-й стенд – избыточное давление. Изучение устройства, принципа действия и поверки манометров, напорометров; изучение калибраторов; выполнение измерений и поверки;
- 2-й стенд – разрежение. Изучение устройства, принципа действия и поверки вакуумметров, тягомеров; изучение калибраторов; выполнение измерений и поверки;
- 3-й стенд – давление-разрежение. Изучение устройства, принципа действия и поверки мановакуумметров, тягонапорометров; изучение калибраторов; выполнение измерений и поверки.

2. Изучена тема «Преобразователи давления». Организованы практические работы:

- 1-й стенд – избыточное давление. Изучение устройства, принципа действия, настройки и поверки преобразователей избыточного давления с унифицированным (цифровым) и пневматическим выходным сигналом; изучение HART-технологий и устройств, калибраторов и эталонов; выполнение измерений, настройки и поверки;
- 2-й стенд - разрежение. Изучение устройства, принципа действия, настройки и поверки преобразователей разрежения с унифицированным (цифровым) выходным сигналом; изучение HART-технологий, устройств, калибраторов и эталонов; выполнение измерений, настройки и поверки;
- 3-й стенд – давление-разрежение. Изучение устройства, принципа действия, настройки и поверки преобразователей давления-разрежения с унифицированным (цифровым) выходным сигналом; изучение HART-технологий и устройств, калибраторов и эталонов; выполнение измерений, настройки и поверки;

3. Изучена тема «Преобразователи температуры». Организованы практические работы:

- 1-й стенд – термопреобразователи сопротивления (ТС) с естественным выходным сигналом. Изучение устройства, принципа действия и поверки ТС с естественным выходным сигналом; изучение, калибраторов и эталонов; выполнение измерений и поверки;
- 2-й стенд – преобразователи термоэлектрические (ТТ) с естественным выходным сигналом. Изучение устройства, принципа действия и поверки ТТ с естественным выходным сигналом; изучение, калибраторов и эталонов; выполнение измерений и поверки;
- 3-й стенд – ТС и ТТ с унифицированным и цифровым выходными сигналами. Изучение устройства, принципа действия, настройки и поверки ТС и ТТ с унифицированным и цифровым выходными сигналами; изучение HART-технологий и устройств, калибраторов и эталонов; выполнение измерений, настройки и поверки.

4. Изучены темы «Вторичные приборы и регистраторы» и «Функциональные устройства».

Организованы одинаковые практические работы на 3-х стендах по изучению устройства, принципа действия, настройки и поверки вторичных приборов и функциональной аппаратуры.

Другой вариант (обычно в высших и средних учебных заведениях).

После всех лекций или в процессе лекций (в т.ч. до изучения) по средствам измерений, функциональной и запорно-регулирующей аппаратуре выполняются лабораторные работы: 1-й стенд – все работы по манометрам, преобразователям давления и т.п.; 2-й – по преобразователям температуры; 3-й – по средствам измерения уровня; 4-й – по средствам измерения расхода; 5-й (комплект) – по вторичной и функциональной аппаратуре и т.д.

Рекомендуем часть стендов делать универсальными, в т.ч. для их взаимозаменяемости.

Мы поможем внедрить процесс обучения на изготовленных нами стендах и комплектах.

1. Технические специалисты ПГ «Метран» выполняют шеф-монтаж и настройку оборудования.
2. В комплекте поставки стендов и комплектов предоставляются разработанные техническими специалистами ПГ «Метран» методические материалы:
 - лабораторные работы (по стендам из разделов I-VII описания стендов) в бумажном и электронном виде с кратким описанием конструкции и принципа действия оборудования и приборов, алгоритма работы по выполнению измерений, настройке и поверке приборов с оформлением результатов измерений и расчетов;
 - руководства по эксплуатации и номенклатурные каталоги ПГ «Метран» на приборы и оборудование из стендов и комплектов в бумажном и электронном виде для возможности оформления методических пособий, лекций, курсовых работ, дипломов в формате, установленном Вашим учебным заведением.
3. Технические специалисты ПГ «Метран» проводят обучение на территории заказчика для сотрудников учебного заведения, на смонтированных и настроенных в лаборатории учебного заведения стендах, комплектах и приборах (по запросу).



Процесс обучения работе на стенде.
Преподаватель лицея № 19 Л. Хомулецкая- главный инициатор и идеолог проекта оснащения учебной лаборатории (слева), специалист ПГ Метран О. Лесовая (справа).

Процесс обучения сотрудники лицея сняли на камеру.

Создание современной лаборатории со стендами и комплектами перспективного оборудования от ПГ «Метран» повышает престиж Вашего учебного заведения.

1. Рост престижа в системе образования.

Внедрение в систему обучения студентов и учащихся инновационных технологий, отвечающих требованиям современной промышленности к подготовке специалистов и работа на перспективу, приветствуется и повышает статус учебного заведения в системе образования.

Например, В 2007г. в Казане в рамках Национальных приоритетных проектов образования был проведен конкурс инновационных образовательных программ. Профессиональный лицей №19 (г.Казань) при участии ПГ «Метран» разработал для этого конкурса программу и получил ГРАНТ, на средства которого были разработаны специальные учебные стенды (см. описание стендов и работ в разделах I-VII) для проведения лабораторных работ на самом современном оборудовании.

Вы тоже можете совместно со специалистами ПГ «Метран» разработать техническое задание на стенды и комплекты с современными приборами и оборудованием (отвечающие требованиям Вашего учебного процесса), получить ГРАНТ (или использовать уже полученные по ГРАНТУ средства) и повысить еще на одну ступень статус Вашего учебного заведения внедрением современного оборудования для проведения практических занятий.



Министр образования РФ А.Фурсенко высоко оценил совместную работу ПГ «Метран» и профессионального лицея № 19 (г.Казань) по созданию современной учебно-методической лаборатории на средства ГРАНТа, полученного лицеем за победу в конкурсе инновационных образовательных программ.

2. Рост престижа в промышленности – повышение востребованности и конкурентоспособности подготовленных специалистов.

Новейшие технологии в области автоматизации, средств учета энергоресурсов и метрологического обеспечения активно используются при изготовлении приборов, которые широко применяются и будут применяться в промышленности. К сожалению, в настоящее время учебно-методическая база многих высших и профессиональных учебных заведениях явно отстает от требований промышленности.

Необходимо, чтобы студенты и учащиеся изучали на теории и на практике современное оборудование в процессе обучения в учебном заведении. Тогда, Вы сможете выпускать технических специалистов, подготовленных к работе на эксплуатируемом в промышленности в настоящее время и перспективном оборудовании и приборах. Это повысит статус Вашего учебного заведения в промышленности по подготовке новых кадров, а также увеличит востребованность и конкурентоспособность Ваших выпускников и престиж обучения в Вашем учебном заведении.

Руководством профессионального лицея №19 (г.Казань) совместно с техническими специалистами ПГ «Метран» после монтажа всех стендов и комплектов и обучения преподавателей был проведен семинар для главных метрологов, нач. службы КИПиА и других ведущих технических специалистов предприятий Татарстана. В ходе семинара были сделаны доклады по внедренному в лицее современному оборудованию и организации учебного процесса в подготовке специалистов на этом оборудовании, а также демонстрация работы оборудования.

Таким образом, технические специалисты смогли убедиться в высоком техническом уровне оснащении лицея и перспективе подготовки в лицее квалифицированных в эксплуатации и обслуживании современных приборов и оборудовании технических специалистов.

Аналогичный семинар будет проведен в феврале в профессиональном лицее № 44 (г.Нижнекамск). Вы тоже можете совместно со специалистами ПГ «Метран» повысить статус Вашего учебного заведения в промышленности и престиж обучения в Вашем учебном заведении.



Проведение семинара в учебной лаборатории профессионального лицея № 19 (г.Казань) для ведущих технических специалистов предприятий Татарстана . Выступление директора лицея А.Х. Садыкова. Р. Газизов (справа) - зам. директора регионального представительства ПГ «Метран» в г. Нижнекамск



Технический специалист ПГ «Метран» А. Лазуков демонстрирует работу приборов на стенде участникам семинара.

Алгоритм работы по приобретению учебных стендов



Первое с чего необходимо начать – это составить техническое задание или запрос с указанием Ваших требований по работам и количества рабочих мест для Вашего учебного процесса (желательно с приложением Вашего учебного плана и указанием для ориентира суммы на приобретение оборудования) и направить его в ближайшее представительство ПГ «Метран» в Вашем регионе. Возможно, Ваши требования и желания совпадут с указанным в данном проспекте выбором и опытом наших заказчиков, тогда при составлении технического задания (запроса) можно будет использовать также данный материал.

Вам окажут помощь в формировании технического задания на изготовление стендов и комплектов сотрудники региональных представительств ПГ «Метран» в Вашем регионе, а также технические специалисты из центрального офиса ПГ «Метран» (г. Челябинск).

Список с контактами приведен на следующей странице.

Мы желаем Вам в ближайшее время получить ГРАНТ, пополнить ряды учебных заведений с современным и перспективным оборудованием и повысить престиж Вашего учебного заведения в системе образования и в промышленности!

Мы ждем Ваших запросов и заказов!

Emerson Process Management

Россия

115114, г. Москва,
ул. Летниковская, д. 10, стр. 2, эт. 5
Т: +7 (495) 981-981-1
Ф: +7 (495) 981-981-0
Info.Ru@Emerson.com
www.emersonprocess.ru

Азербайджан

AZ-1065, г. Баку
"Каспийский Бизнес Центр"
ул. Джаббарлы, 40, эт. 9
Т: +994 (12) 98-2448
Ф: +994 (12) 98-2449
Info.Az@Emerson.com

Казахстан

050057, г. Алматы
ул. Тимирязева, 42
ЦДС "Атакент", Павильон 17
Т: +7 (727) 250-09-03, 250-09-37
Ф: +7 (727) 250-09-36
Info.Kz@EmersonProcess.com

Украина

01054, г. Киев
ул. Тургеневская,
д. 15, офис 33
Т: +38 (044) 4-929-929
Ф: +38 (044) 4-929-928
Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа „Метран“

Россия, 454138, г. Челябинск, Комсомольский пр., 29, а/я 11608
Приемная, служба маркетинга:
Т: +7 (351) 798-85-10
Ф: +7 (351) 741-84-32
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет **Центр поддержки Заказчиков**
Т: +7 (351) 247-16-02, 247-1-555
Ф: +7 (351) 247-16-67

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ПГ "МЕТРАН", ТЕРРИТОРИИ ИХ ДЕЙСТВИЯ

Россия

Красноярск

660077, ул. Авиаторов, 19, стр. 3, оф. 507, 508
т/ф. (3912) 98-90-94, ф. 98-90-96
e-mail: office-kr@metran.ru

Отдел продаж в г. Иркутске

664050, ул. Байкальская, 279 (ББЦ), оф. 900
т/ф. (3952) 25-92-41, ф. 25-92-40
e-mail: office-irk@grandbaikal.ru

Иркутская область, Красноярский край, Республика Бурятия,
Республика Хакасия, Читинская область, Республика Тыва

Москва

129085, пр. Мира, 95, а/я 13
т. (495) 647-24-00, ф. 615-80-40
e-mail: metran-moscow@metran-moscow.ru
Белгородская, Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская,
Калужская, Костромская, Курская, Липецкая области, Москва,
Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская,
Тверская, Тульская, Ярославская области

Нижнекамск

423570, ул. Шинников, 53а, оф. 23
т. (8555) 47-40-89, 47-41-19, ф. 47-41-87
e-mail: metran-rt@metran.ru
Республика Татарстан

Нижний Новгород

603057, ул. Бекетова, 3б, оф. 323
т/ф. (831) 412-21-12, 278-66-37
e-mail: metran-nn@sandy.ru
Республика Мордовия, Нижегородская область,
Республика Марий Эл, Чувашская республика

Новосибирск

630132, пр. Димитрова, 17, оф. 1, 2, а/я 387
т. (383) 292-87-83, 292-67-07, 292-14-40
e-mail: metran@mail.ksn.ru
Алтайский край, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская
области, Республика Алтай

Пермь

614077, ул. Бульвар Гагарина, 46, оф. 601, 6-ой этаж ТДЦ "Лайнер"
т/ф. (342) 257-02-01, т. 257-02-02, 257-03-03
e-mail: Pavel.Sazhin@emerson.com
Пермская, Кировская области, Удмуртская республика,
Республика Коми

Ростов-на-Дону

344038, пр. М. Нагибина, 14а, оф. 613
т/ф. (863) 230-30-78, 230-30-83
e-mail: don-metran@aaanet.ru
Астраханская, Волгоградская, Кабардино-Балкарская республика,
Карачаево-Черкесская республика, Краснодарский край, Республика
Калмыкия, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия-Алания,
Ростовская область, Ставропольский край, Республика Ингушетия,
Республика Адыгея, Чеченская республика

Самара

443030, ул. Чкалова, 100, оф. 4а
т/ф. (846) 241-62-15, т. 242-96-11
e-mail: metran@global-samara.ru
Пензенская, Самарская, Саратовская, Ульяновская области

Санкт-Петербург

196247, пл. Конституции, 2, оф. 322-326
т/ф. (812) 331-06-23 (-24), 331-06-41 (-45), 331-94-92
e-mail: metran-sp@metran.ru
Архангельская, Вологодская, Калининградская,
Ленинградская, Мурманская области, Ненецкий АО,
Новгородская, Псковская области, Республика Карелия,
Санкт-Петербург

Сургут

628400, ул. 50 лет ВЛКСМ, 1, оф. 416
т/ф. (3462) 51-54-69, т. 51-54-70
e-mail: surgut@metran.ru
Тюменская область, Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО

Уфа

450005, ул. 50-летия Октября, 24, оф. 118
т. (347) 292-19-95, ф. 292-19-96
e-mail: metran@ufamail.ru
Башкортостан

Хабаровск

680000, ул. Муравьева-Амурского, 18, оф. 312
т. (4212) 30-65-39, 32-75-18
e-mail: metran-dv@mail.kht.ru
Амурская, Еврейская автономная, Камчатская, Магаданская,
Сахалинская области, Приморский край, Республика Саха
(Якутия), Корякский АО, Хабаровский край, Чукотский АО

Челябинск

454138, Комсомольский проспект, 29, а/я 11608
т. (351) 247-16-29, 247-16-32 (-33), т/ф. 247-16-30 (-31)
e-mail: Viktor.Afanasyev@emerson.com
Отдел продаж в г. Оренбурге
460044, ул. Сергея Лазо, 8, подъезд 3
т. (3532) 65-05-46, 65-05-47
e-mail: metran-orenburg@yandex.ru
Курганская, Оренбургская, Свердловская, Челябинская области

Беларусь, Минск

220035, ул. Тимирязева, 65а, оф. 524
т. (1037517) 205-81-37, т/ф. (1037517) 209-63-71
e-mail: metran@belpak.by
БЕЛАРУСЬ, ЛАТВИЯ, ЛИТВА, ЭСТОНИЯ

Казахстан, Алматы

050057, ул. Тимирязева, 42, ЦДС "Атакент", павильон 17
т. (727) 250-99-33, 250-99-34, ф. 25-00-903 (доб. 144)
e-mail: almaty-metran@webmail.kz
КАЗАХСТАН, КЫРГЫЗСТАН, ТАДЖИКИСТАН,
ТУРКМЕНИСТАН, УЗБЕКИСТАН

Украина, Киев

03680, ул. Гарматная, 2, оф. 407
т/ф. (1038044) 5-017-017, 456-15-93, 456-16-83, 456-17-31
e-mail: metran@metran.kiev.ua
УКРАИНА, РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА