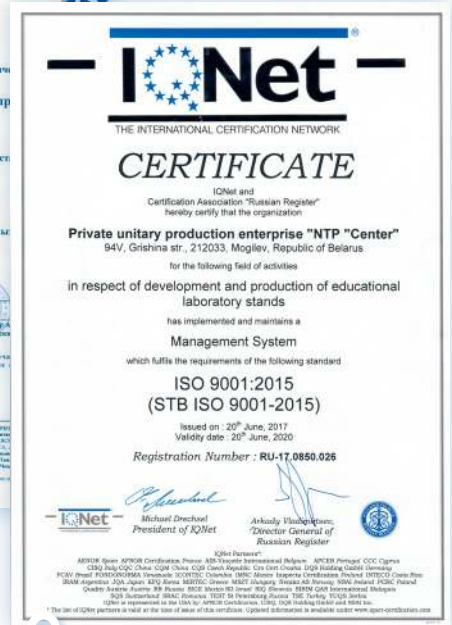


КАТАЛОГ УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ПРОФИЛЯ



Наше предприятие специализируется на производстве многофункционального учебного оборудования для учреждений образования технического профиля. Мы создаем качественную, интеллектуальную и эргономичную продукцию, позволяющую оптимизировать учебный процесс, сделать его более наглядным и эффективным.

Гарантией высокого качества нашей продукции является Международный Сертификат соответствия системы менеджмента качества ISO 9001, полученный нами в 2010 году.



Мы обеспечиваем полное сопровождение нашей продукции: от обучающих семинаров и on-Line консультаций до наладки и постгарантийного обслуживания в течение всего периода использования учебного оборудования.





С 2013 г. предприятие является членом Всемирной ассоциации производителей учебного оборудования WORLDDIDAC и постоянно участвует в международных выставках и форумах: в Швейцарии, Тайланде, ЮАР, Арабских Эмиратах, Турции, Армении, Азербайджане, Индонезии, России, Казахстане, Узбекистане, Омане.

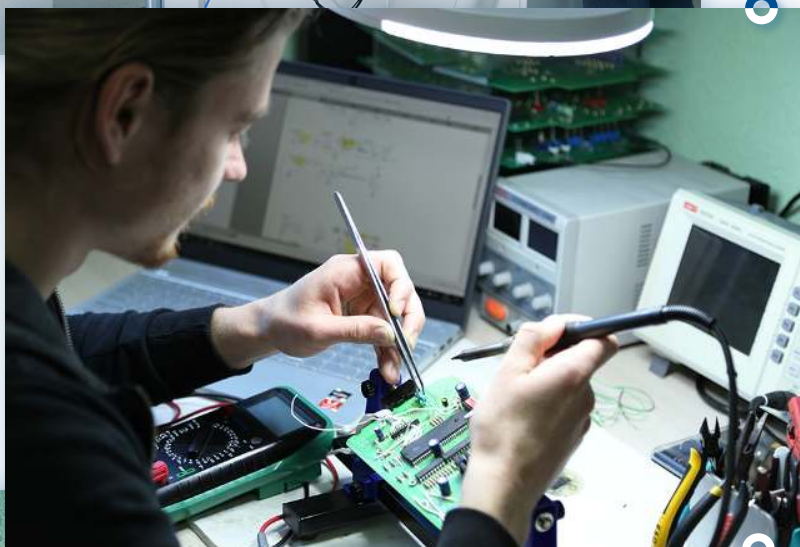






Проектированием и сопровождением изделий занимается творческий коллектив опытных инженеров, конструкторов и монтажников.

Продукция производится на современном оборудовании с использованием качественных материалов и отвечает мировым требованиям и стандартам.







Более 1000 высших и средних специальных учебных заведений стран ближнего и дальнего зарубежья выбрали наше оборудование!

Мы всегда учитываем Ваши замечания и предложения и готовы реализовать Ваши проекты технического оснащения учебного процесса!



	Универсальная расширяемая платформа Extlab	8
	Электротехника и основы электроники	10
	Электроника, схемотехника, вычислительная и микропроцессорная техника	14
	Радиотехника и телекоммуникации	16
	Силовая и преобразовательная техника	18
	Технические и электрические измерения	19
	Электрические машины	22
	Электропривод и преобразовательная техника	26
	Электрические аппараты и электромонтаж	30
	Автоматизация, автоматика и системы управления	32
	Электроснабжение и электроэнергетика	38
	Гидравлика	42
	Пневматика	50
	Механика	52



	Теплоснабжение и термодинамика	<b>62</b>
	Автомобильная и автотракторная техника	<b>67</b>
	Строительство и строительное оборудование	<b>82</b>
	Безопасность жизнедеятельности	<b>86</b>
	Теория нагрева и теплопередачи	<b>90</b>
	Аэродинамика и газодинамика	<b>91</b>
	Альтернативные и нетрадиционные источники энергии	<b>93</b>
	Энергосбережение	<b>96</b>
	Физика	<b>98</b>
	Холодильное и климатическое оборудование	<b>116</b>
	Теория процессов горения	<b>117</b>
	Промышленные процессы пищевых и химических производств	<b>118</b>
	Материаловедение	<b>119</b>
	Лаборатории	<b>120</b>

Наиболее актуальной разработкой нашего предприятия является «**Универсальная расширяемая платформа ExtLab**», представляющая собой измерительный комплекс и набор сменных панелей, благодаря которому она может использоваться для выполнения лабораторных работ по широкому спектру электротехнических дисциплин.

Компактное настольное исполнение стенда не требует размещения в специально оборудованной лаборатории, эргономично и безопасно.



На передней панели размещены:

- платоприемник;
- коммутационные гнезда осциллографа и генератора;
- магазин конденсаторов.

Управление осуществляется через ПК по шине USB. Обмен данными происходит непрерывно на всем протяжении выполнения эксперимента.

Наборы сменных панелей разделены по учебным дисциплинам и выполнены в виде печатных плат с электронными компонентами и разъемом для платоприемника. Коммутация элементов на сменной панели осуществляется с помощью специальных жестких переключателей (шириной 15 мм), обеспечивающих наглядность собранных схем и защиту от ложных соединений. При этом схемы изображены таким образом, что ошибочное аварийное соединение невозможно.

Платформа может комплектоваться следующими наборами сменных панелей:

- **НТЦ-01 ExtLab «Электрические цепи, электротехника и основы электроники»;**
- **НТЦ-02 ExtLab «Электроника, схемотехника, вычислительная и микропроцессорная техника»;**
- **НТЦ-03 ExtLab «Радиотехника, телекоммуникации и оптоволоконная связь»;**
- **НТЦ-04 ExtLab «Силовая и преобразовательная техника»;**
- **НТЦ-06 ExtLab «Электрические машины»;**
- **НТЦ-07 ExtLab «Электропривод и преобразовательная техника»;**
- **НТЦ-15 ExtLab «Автомобильная и автотракторная электроника».**

Предлагаемый комплект регулярно дополняется панелями для новых дисциплин, причем, предусмотрена возможность изготовления их по техническому заданию заказчика. Преподаватели имеют возможность самостоятельно выбирать необходимые им сменные панели, сформировав таким образом набор, наиболее отвечающий их учебной программе.



В комплекте со стендом поставляется программный комплекс, который включает в себя:

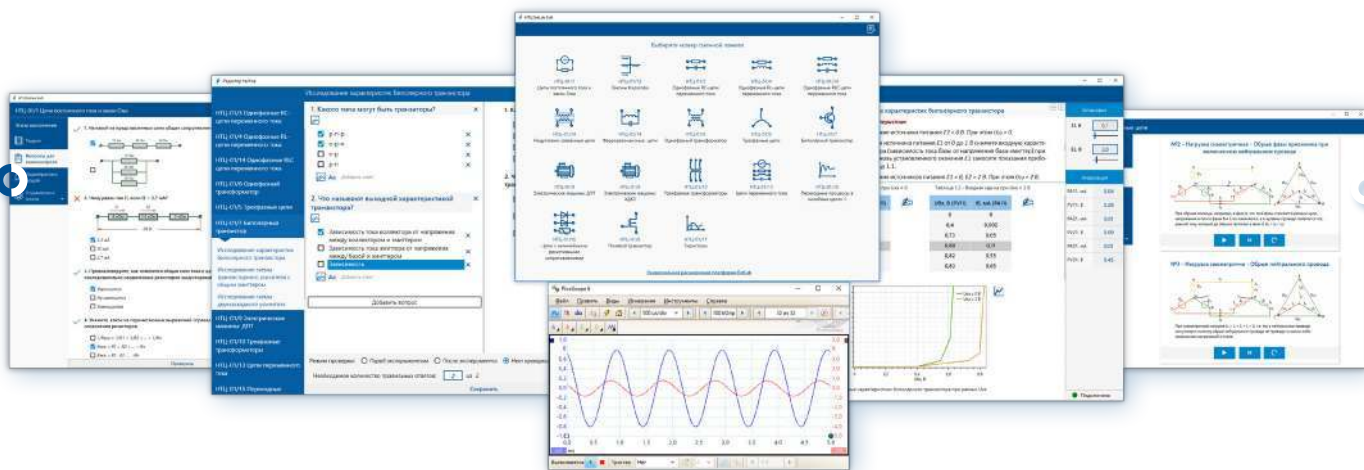
- виртуальные инструменты для выполнения измерений и задания сигналов в режиме реального времени: двухканальный осциллограф, три цифровых прибора, генератор функций, четырехканальный источник питания с назначением вида напряжения AC/DC, частоты, амплитуды и сдвига фаз;
- программное обеспечение ExtLab\_Soft для работы со стендом в режиме диалога с ПК.

Программное обеспечение ExtLab\_Soft выполняет функции:

- распознавания сменной панели;
- обучения (предлагается теоретический материал по выбранной теме);
- контроля и проверки знаний на разных этапах выполнения работы;
- установки параметров эксперимента (уровней напряжения, диапазонов измерения приборов);
- индикации измеряемых величин;
- автоматического заполнения таблиц, выполнения расчетов, построения графиков, записи промежуточных наблюдений, сохранения осциллограмм и проверки знаний на этапе прохождения эксперимента;
- формирования отчета о проделанной работе.

Кроме того, программой предусмотрена возможность редактирования или создания тестов:

- для самоконтроля учащихся по выбранной теме;
- для допуска к выполнению эксперимента;
- для проверки знаний перед созданием отчета по результатам выполнения работы.



Более подробно ознакомиться с особенностями конструкции универсальной расширяемой платформы ExtLab и подробным перечнем реализуемых лабораторных работ в рамках каждой из дисциплин, а также посмотреть демонстрационный видеоролик по работе с платформой и прилагаемым программным обеспечением ExtLab\_Soft Вы можете на нашем сайте.

Учебное оборудование раздела «Электротехника и основы электроники» предназначено для проведения лабораторных и практических занятий по одноименным базовым дисциплинам учебных заведений технического профиля. Перечни лабораторных работ соответствуют содержанию учебных программ по электротехнике для неэлектротехнических специальностей и дисциплине «Теоретические основы электротехники» для электротехнических специальностей высших и средних специальных учебных заведений.

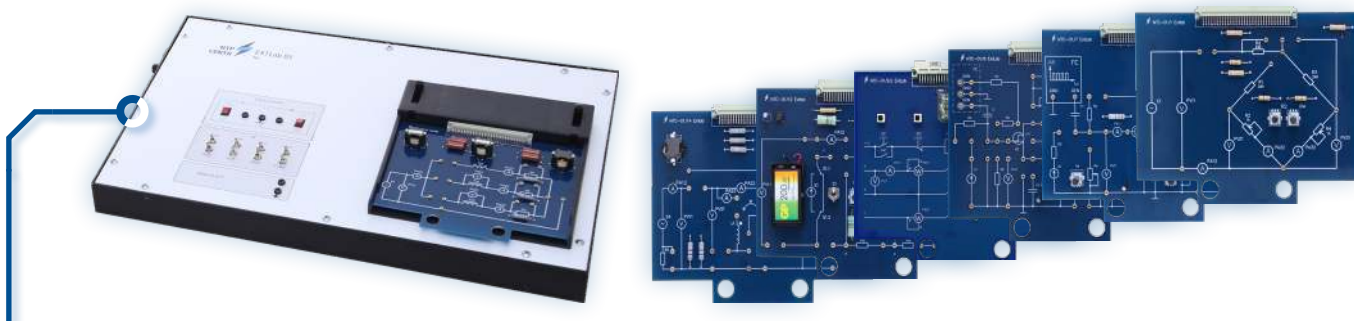
В зависимости от модификации стенды могут быть оснащены стрелочными или цифровыми измерительными приборами и позволяют производить исследования с помощью ПК. К стендам прилагается программное и методическое обеспечение.



Серия стендов «Базис» позволяет заказчику самостоятельно конфигурировать оборудование под конкретный тематический план. С этой целью стенд комплектуется различным набором сменных панелей, на лицевой поверхности которых нанесено изображение электрической схемы (лабораторной работы), расположены коммутационные гнезда, электрические компоненты и органы управления. Подготовка стенда к работе подразумевает принцип «plug&play»: большинство сменных панелей являются интеллектуальными и при включении стенда автоматически производят настройку системы измерения, поэтому преподавателю для подготовки к лабораторной работе необходимо только установить выбранную панель. В такой концепции построения стенда внимание студента сосредоточено только на исследуемой схеме либо устройстве.

В раздел входит набор сменных панелей **НТЦ-01 ExtLab «Электрические цепи, электротехника и основы электроники»**, предназначенный для работы с универсальной расширяемой платформой ExtLab и позволяющий преподавателям самостоятельно комплектовать приобретаемое учебное оборудование в соответствии с перечнем лабораторных работ учреждения образования. Компактное исполнение стенда, простота использования, отсутствие подготовительных этапов перед началом работы, защита от ложных коммутаций в процессе сборки схем позволили повысить надежность оборудования и обеспечить его соответствие современным дидактическим требованиям. С полным перечнем сменных панелей, входящих в данный набор, и реализуемых лабораторных работ можно ознакомиться на сайте.

#### НТЦ-01 ExtLab «Электрические цепи, электротехника и основы электроники»







## БАЗИС

### НТЦ-01.01.Б

#### Электротехника и основы электроники

Конструктивно стенд состоит из трех частей:

- базис-стенда;
- двухдвигательного электромашинного агрегата;
- комплекта сменных панелей.

Базис-стенд содержит многократно используемые в лабораторных работах модули:

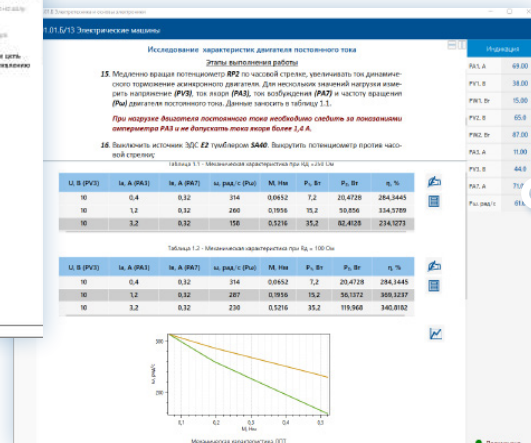
- вводное устройство;
- регулируемые и нерегулируемые источники питания;
- блок измерений и индикации;
- блок нагрузок;
- рабочее поле для подключения сменных панелей.

Базис-стенд может комплектоваться различными наборами сменных панелей в соответствии с заявленным перечнем лабораторных работ и позволяет исследовать любую из типовых электрических машин в любой комбинации по 2 или 3 машины (поставляются в дополнительной комплектации). Дополнительно на стенде могут быть установлены блоки сельсинов и вращающихся трансформаторов. Для исследования следящих систем предусмотрена установка энкодера.

Большинство сменных панелей являются интеллектуальными и автоматически при включении стенда производят настройку системы измерения, параметров источников питания, максимальных и минимальных величин исследуемых устройств и др.

К стенду прилагается:

- комплект методической и технической документации, предназначенный для преподавательского состава;
- программное обеспечение, позволяющее проводить лабораторные работы в режиме диалога с ПК.



**НТЦ-01.01****Электротехника и основы электроники**

Стенд позволяет проводить исследования по основным разделам электротехники и электроники:

- исследование цепей постоянного и переменного тока, трехфазных цепей при соединении потребителей в звезду или треугольник, цепей несинусоидального периодического тока;
- определение параметров и основных характеристик трансформаторов, асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, двигателей и генераторов постоянного тока с независимым возбуждением;
- исследование транзисторных усилителей, генераторов синусоидальных колебаний, широтно-импульсных преобразователей и др.

Для проведения измерений в стенде используются стрелочные приборы.

**НТЦ-01.01.3****Электротехника и основы электроники с МПСО М1**

Стенд представляет собой расширенную версию модели НТЦ-01.01 и дополнен рядом лабораторных работ по разделам «Электроника» и «Электрические машины».

Измерительный комплекс стенда состоит из:

- 4-х гальванически развязанных многоканальных АЦП;
- модуля микропроцессорной измерительной системы, обеспечивающей многоканальное проведение измерений во всех трех фазах с выводом измеренных величин тока, напряжения и мощности на цифровые индикаторы.

На панели стенда также имеются специальные гнезда для подключения к измерительным входам двухканального USB-осциллографа.

К стенду прилагается программное обеспечение для визуального представления результатов измерений на экране ПК в режиме реального времени и автоматизации процесса регистрации данных для последующего их сохранения и обработки.



Индикация				Управление:
PA12, A 74,00	PA22, A 87,00	PA32, A 23,00	PA42, A 21,00	Add
PV11, B 3,00	PV21, B 6,00	PV31, B 32,00	PV41, B 34,00	Clear
PW1, B1 45,00	PW2, B1 43,00	PW3, B1 55,00	PW4, B1 86,00	Report to Excel
				Report to Word
				Check All

Подключено



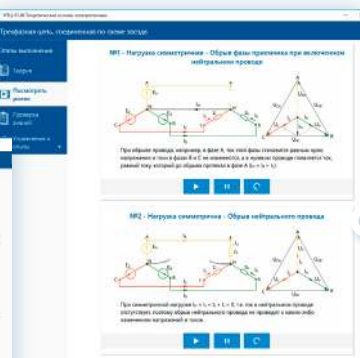
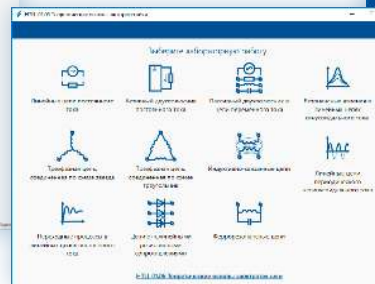
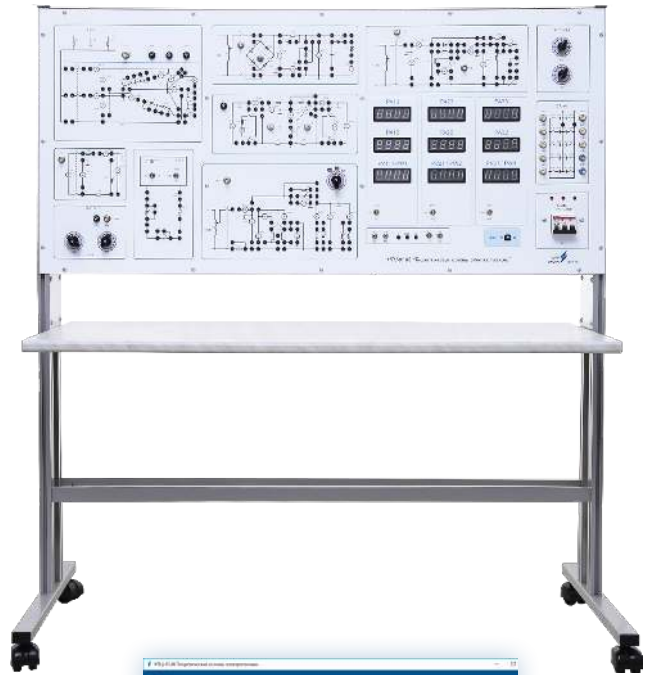
## НТЦ-01.06

### Теоретические основы электротехники

Система измерений стенда позволяет получать данные со всех источников сигналов одновременно и передавать их на компьютер по USB-интерфейсу для последующей их регистрации и обработки с помощью специализированного программного обеспечения.

На панели стенда также имеются специальные гнезда для подключения к измерительным входам двухканального USB-осциллографа.

Прилагаемое к стенду программное обеспечение предназначено для проведения лабораторных работ в режиме диалога с ПК с возможностью проверки знаний учащихся на разных этапах выполнения работы.



## НТЦ-01.07

### Теоретические основы электротехники

Стенд позволяет проводить исследование цепей постоянного и переменного тока, трехфазных цепей при соединении потребителей в звезду или треугольник, изучать основные методы расчета электрических цепей, исследовать режимы резонанса токов и напряжений, приобрести навыки определения параметров линии электропередач и др.

Для проведения измерений в стенде используются стрелочные приборы.



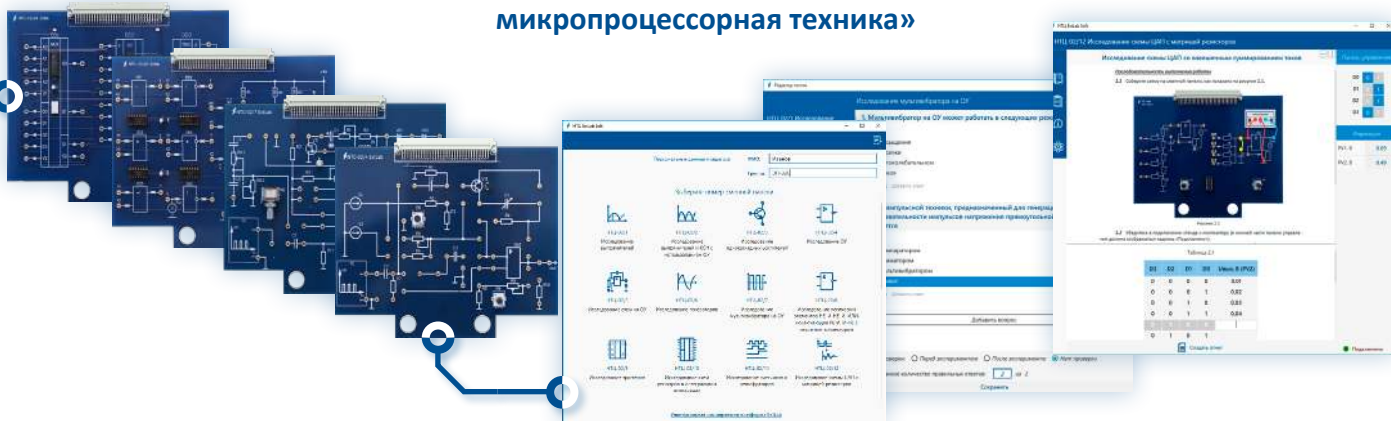


Базовые профессиональные знания специалистов электротехнического профиля формируются на основе изучения современной электронной и микропроцессорной техники. Лабораторное оборудование данного раздела позволяет учащимся приобрести практические навыки исследования всех основных компонентов, используемых в промышленных электронных устройствах.

Особенностью стендов является возможность наращивания сложности выполняемых работ по принципу «от простого – к сложному», т.е. после изучения единичных электронных компонентов учащиеся смогут построить простейшие схемы на их основе, а затем объединить их в сложные функциональные устройства. К стендам прилагается программное и методическое обеспечение.

В данный раздел входит набор сменных панелей НТЦ-02 ExtLab «Электроника, схемотехника, вычислительная и микропроцессорная техника», предназначенный для работы с универсальной расширяемой платформой ExtLab. С полным перечнем сменных панелей, входящих в данный набор, и реализуемых лабораторных работ можно ознакомиться на сайте.

### НТЦ-02 ExtLab «Электроника, схемотехника, вычислительная и микропроцессорная техника»

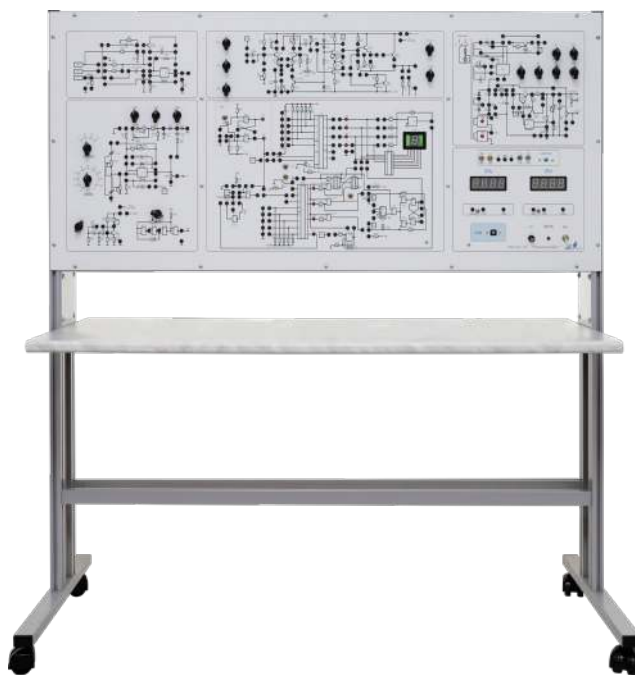


#### НТЦ-02.05 Электроника

Стенд позволяет исследовать схемы выпрямителей, сглаживающих фильтров, транзисторных усилителей, операционных усилителей, генераторов, компараторов, мультивибраторов, триггеров, регистров, счетчиков, дешифраторов, ЦАП и АЦП, а также базовые логические элементы.

К стенду прилагается программное обеспечение, предназначенное:

- для тестирования студентов (проверяются как теоретические знания, так и знание содержания выполняемой лабораторной работы);
- для индикации, регистрации и сохранения данных, полученных в процессе выполнения лабораторных работ.



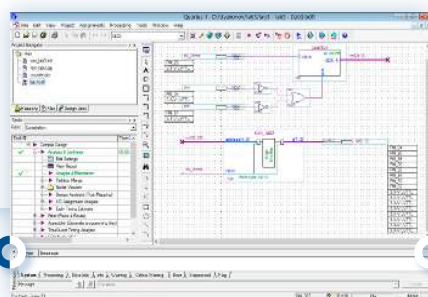


## НТЦ-02.05.1

### Электроника с МПСО

Расширяет возможности стенда НТЦ-02.05 благодаря дополнительному модулю микроконтроллера и программируемой логической микросхемы (ПЛИС), цифровому многоканальному осциллографу и дополнению перечня лабораторных работ на базе операционного усилителя (схемы исследования полосовых фильтров).

К стенду прилагается программное обеспечение для работы с ПЛИС и микроконтроллером.

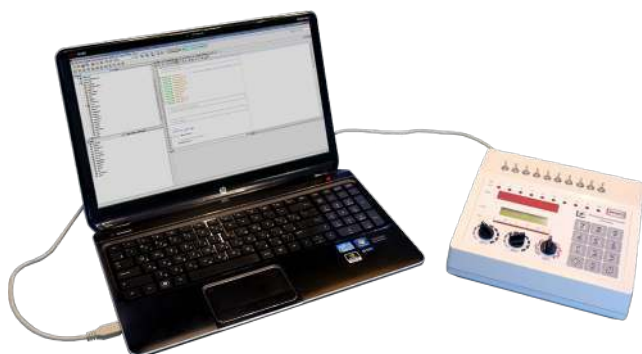


Стенды по микропроцессорной технике используются в составе компьютерных классов и предназначены для изучения устройства ПЛИС и микроконтроллеров семейства AVR, PIC и Intel.

Загрузка пользовательской программы, переключение режимов работы осуществляется по интерфейсу RS-232 с ПК.

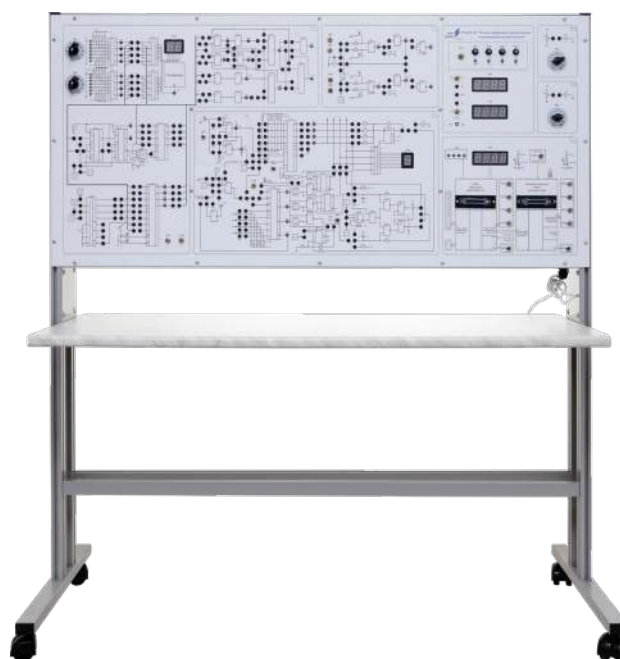
## НТЦ-02.31.2

### Микропроцессорная техника PIC



## НТЦ-02.58

### Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники



Учебное оборудование данного раздела предназначено для наглядного представления устройства телекоммуникационного оборудования и изучения основных принципов его работы в процессе практической подготовки специалистов в области телекоммуникации и радиотехники. Стенды комплектуются промышленными аппаратными устройствами и сменными модулями для изучения базовых радиотехнических схем и свойств элементов оптоволоконных сетей.

К стендам прилагается комплект методической и технической документации, предназначенный для преподавательского состава.

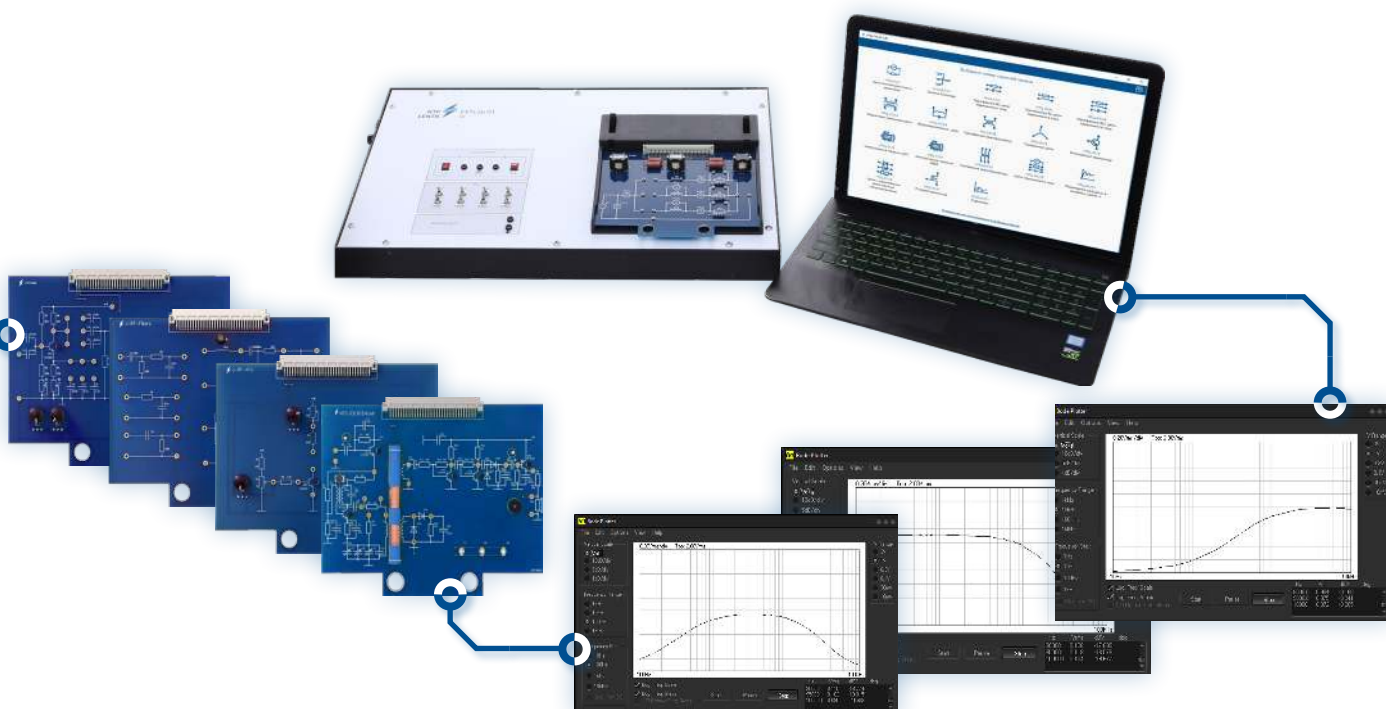
Полный спектр исследований в области радиотехники и телекоммуникации реализован на универсальной расширяемой платформе ExtLab с набором сменных панелей **НТЦ-03 ExtLab «Радиотехника, телекоммуникации и оптоволоконная связь»**:

- НТЦ-03/1 ExtLab «Усилитель и эмиттерный повторитель на биполярном транзисторе»;
- НТЦ-03/2 ExtLab «Бестрансформаторный двухтактный усилитель»;
- НТЦ-03/3 ExtLab «Входной контур приемника»;
- НТЦ-03/4 ExtLab «Генераторы гармонических колебаний»;
- НТЦ-03/5 ExtLab «Амплитудная модуляция и детектирование со звеном усиления»;
- НТЦ-03/6 ExtLab «Частотная модуляция»;
- НТЦ-03/7 ExtLab «Транзисторы»;
- НТЦ-03/8 ExtLab «Фильтры»;
- НТЦ-03/9 ExtLab «Усилители»;
- НТЦ-03/10 ExtLab «Модулятор-демодулятор».

Предусмотрена возможность изготовления сменных панелей по техническому заданию заказчика. Преподаватели имеют возможность самостоятельно выбирать необходимые им сменные панели, сформировав таким образом набор, наиболее отвечающий их учебной программе.

С полным перечнем лабораторных работ, реализуемых на предложенных сменных панелях, можно ознакомиться на сайте.

### НТЦ-03 ExtLab «Радиотехника, телекоммуникации и оптоволоконная связь»







## НТЦ-03.03

### Опволоконная связь

Стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по курсу «Телекоммуникационные сети».

Позволяет проводить исследования:

- работы источника оптического излучения и измерителя оптической мощности;
- работы детектора повреждений оптического волокна и его параметров;
- потерь, вносимых изогнутым участком волоконного световода на разных длинах волн и различном радиусе изгиба;
- оптических соединителей, аттенуаторов и разветвителей мощности;
- зависимости затухания волоконного световода от его длины;
- характеристик лазерного светодиода и фототранзистора;
- числовой апертуры в волоконно-оптических системах;
- зависимости переходного ослабления от величины смещения торцов световодов в продольном и поперечном направлении.



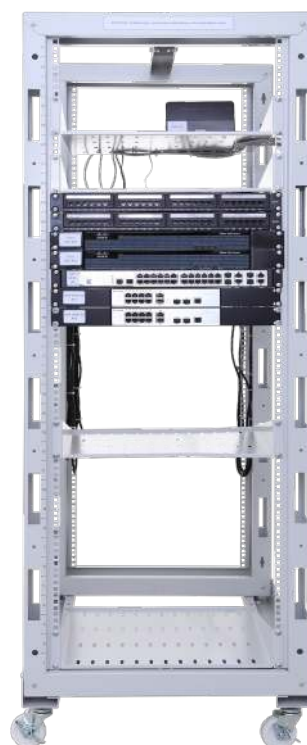
## НТЦ-03.05

### Глобальные, локальные проводные и беспроводные сети

Стенд укомплектован промышленными аппаратными устройствами и приборами, обеспечивающими функционирование телекоммуникационных сетей:

- аппаратным мультисервисным маршрутизатором класса предприятия (enterprise);
- управляемым коммутатором второго и третьего уровня;
- неуправляемым коммутатором;
- беспроводной точкой доступа стандарта 802.11n.

Позволяет изучать основы построения и настройки вычислительных сетей для использования в домашней, корпоративной и глобальной сети.





Лабораторное оборудование для дисциплины «Преобразовательная техника» выполнено в модификации «ExtLab» – набор сменных панелей НТЦ-04 ExtLab «Силовая и преобразовательная техника» – и позволяет приобрести практические навыки исследования основных функциональных узлов электронных преобразователей энергии, обеспечивающих питание и управление электродвигателями. Особенностью представленной модели является возможность ее комплектования определенным набором сменных панелей для реализации конкретного тематического плана дисциплины. При изменении учебной программы предусмотрена возможность дополнения оборудования в соответствии с предложениями заказчика. Стенд обеспечен дополнительной защитой от ошибочных действий пользователя.

В комплекте со стендом поставляется программный комплекс ExtLab\_Soft, обеспечивающий распознавание сменной панели и автоматическую установку параметров эксперимента. Комплекс включает в себя: двухканальный осциллограф, три цифровых прибора, генератор функций и четырехканальный источник питания. Программа обеспечивает проведение экспериментов и измерений с автоматическим заполнением таблиц, выполнением расчетов и построением графиков.

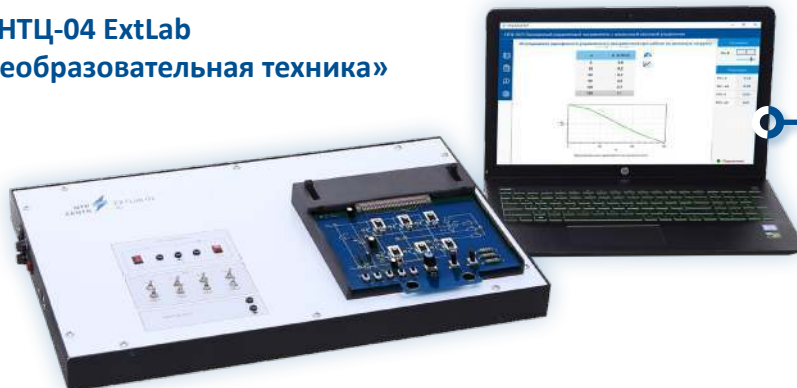
В набор сменных панелей НТЦ-04 ExtLab «Силовая и преобразовательная техника» входят:

- НТЦ-04/1 ExtLab «Однофазные выпрямители»;
- НТЦ-04/2 ExtLab «Трехфазные выпрямители»;
- НТЦ-04/3 ExtLab «Однофазный управляемый выпрямитель с аналоговой системой управления»;
- НТЦ-04/4 ExtLab «Трехфазный управляемый выпрямитель»;
- НТЦ-04/5 ExtLab «Реверсивный широтно-импульсный преобразователь»;
- НТЦ-04/6 ExtLab «Автономный трехфазный инвертор с широтно-импульсной и частотной модуляцией»;
- НТЦ-04/7 ExtLab «Выпрямители»;
- НТЦ-04/8 ExtLab «Линейный стабилизатор»;
- НТЦ-04/9 ExtLab «Импульсный стабилизатор»;
- НТЦ-04/10 ExtLab «Прямоходовой и обратногоходовой однотактные преобразователи»;
- НТЦ-04/11 ExtLab «Двухтактный широтно-импульсный преобразователь»;
- НТЦ-04/12 ExtLab «Полумостовой преобразователь»;
- НТЦ-04/13 ExtLab «Автогенераторный двухтактный преобразователь»;
- НТЦ-04/14 ExtLab «DC-DC преобразователь с гальванической связью»;
- НТЦ-04/15 ExtLab «Ферромагнитные материалы».

С полным перечнем лабораторных работ, реализуемых на предложенных сменных панелях, можно ознакомиться на сайте.



НТЦ-04 ExtLab  
«Силовая и преобразовательная техника»





Оборудование данного раздела предназначено для приобретения практических навыков работы с измерительными приборами различных систем, проведения измерений электрических величин (сопротивления, мощности, тока, напряжения, индуктивности, емкости), поверки приборов. В зависимости от модификации стенды оснащены стрелочными или цифровыми приборами.

## НТЦ-05.01.1

### Измерение неэлектрических величин. Измерение температуры

Стенд позволяет провести исследования характеристик термоэлектрического преобразователя и термопреобразователя сопротивления, приобрести навыки поверки термометров и изучить программное обеспечение для работы с микропроцессорными термометрами.



## НТЦ-05.01.2

### Измерение неэлектрических величин. Измерение расхода

На стенде проводятся исследования характеристик ультразвукового, вихревого, электромагнитного расходомеров и изучается влияние температуры жидкости и примеси воздуха на точность измерений.



## НТЦ-05.56

### Учебный цифровой прибор

Прибор предназначен для измерения напряжения, тока, мощности в цепях постоянного и переменного тока, а также угла сдвига фаз между напряжением и током в цепях переменного тока. Записанные значения измеряемых величин считываются при помощи персонального компьютера по USB интерфейсу.



## НТЦ-05.05

### Технологические датчики

Стенд предусматривает проведение работ по изучению и снятию характеристик:

- датчиков тока и напряжения;
- датчиков температуры;
- датчиков линейного перемещения;
- бесконтактных датчиков-выключателей;
- датчиков углового положения;
- датчиков давления.

В качестве измерительного оборудования в комплект поставки включены мультиметры.



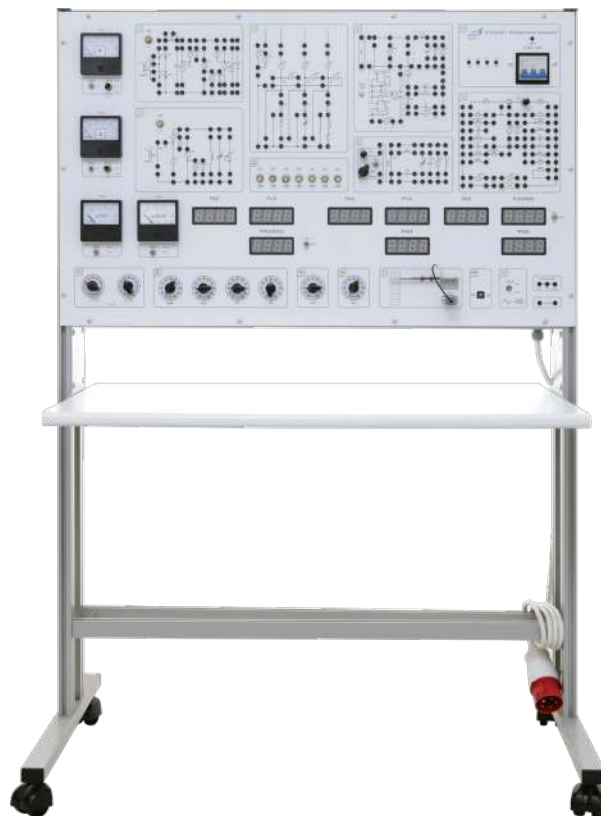
## НТЦ-05.08.1

### Электрические измерения с МПСО

Стенд позволяет:

- изучить аналоговые и цифровые измерительные приборы, способы расширения пределов измерения;
- произвести измерение параметров элементов электрических схем методом вольтметра и амперметра, а также мостовым и резонансным методами;
- приобрести навыки измерения деформации, температуры, мощности, амплитуды сигнала, частоты и интервалов времени;
- изучить устройство цифрового осциллографа.

Измерения производятся с помощью цифровых измерительных приборов. В стенд встроены двухканальный цифровой осциллограф. Подключение персонального компьютера осуществляется через шину USB. На панели стенда установлено 9 цифровых измерительных приборов классом точности не хуже 1,0 и 4 аналоговых прибора классом точности не хуже 2,5.





## НТЦ-05.08.2

### Электрические измерения

Для проведения измерений на данной модели используются:

- стрелочные щитовые приборы;
- однотарифный и интеллектуальный счетчики активной и реактивной электрической энергии;
- двухканальный цифровой осциллограф.

Подключение компьютера к интеллектуальному счетчику, USB-осциллографу и щитовому микропроцессорному ваттметру осуществляется по USB-интерфейсу.



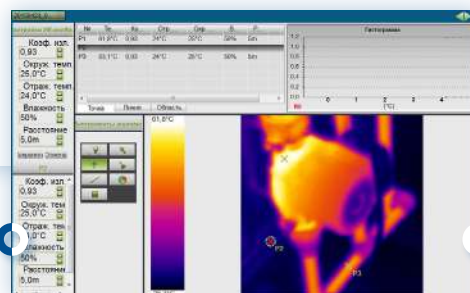
## НТЦ-05.09

### Энергоаудит в сфере ЖКХ

Стенд позволяет изучать фактическое энергопотребление освещения и систем отопления, а также проводить термографирование:

- жидкостной системы отопления;
- системы «теплый пол»;
- ограждающих и теплоизолирующих конструкций;
- узлов распределения электроэнергии.

Для отображения распределения температуры обследуемой поверхности в инфракрасном спектре стенд комплектуется тепловизором и программным обеспечением для работы с ИК-изображениями (ПО прилагается к тепловизору).



Лабораторные стенды данного раздела посвящены изучению основных типов электрических машин:

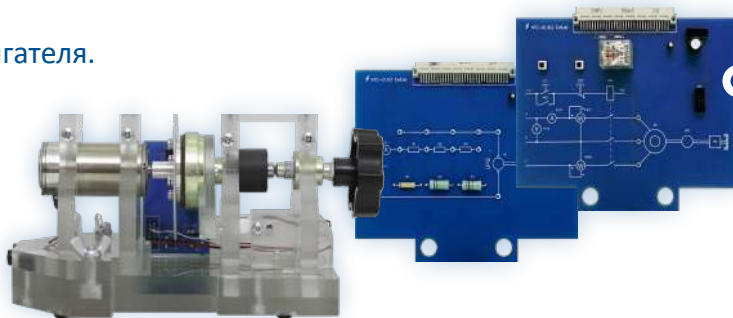
- однофазного и трехфазного трансформаторов;
- двигателей и генераторов постоянного тока;
- асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором;
- синхронных генераторов и электродвигателей;
- сельсинов.

Схемы объектов исследований собираются с помощью унифицированных перемычек без потери наглядности схемы.

Для исследования свойств электродвигателей разработан один из комплектов сменных панелей универсальной расширяемой платформы **НТЦ-06 ExtLab «Электрические машины»**. Он обеспечивает:

- исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя и двигателя постоянного тока;
- изучение способов пуска и механических характеристик синхронного электродвигателя;
- исследование шагового электродвигателя.

**НТЦ-06 ExtLab**  
**«Электрические машины»**



## НТЦ-06.01

### Электрические машины

В состав стенда входят: электродвигатель постоянного тока, асинхронные электродвигатели с фазным и короткозамкнутым ротором, оптический датчик скорости с определением направления вращения. Для управления электродвигателями предусмотрены частотный и широтно-импульсный преобразователи. Исследуемые параметры регистрируются цифровыми приборами.

Стенд предусмотрен для исследования:

- двухобмоточного трансформатора;
- трехфазных трансформаторов;
- асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- генераторов постоянного тока параллельного и независимого возбуждения;
- двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.







## НТЦ-06.03

### Электрические машины

Стенд предназначен для исследования:

- однофазного и трехфазного трансформатора в режимах холостого хода, короткого замыкания и работы под нагрузкой;
- групп соединений трехфазного трансформатора;
- двигателя и генератора постоянного тока с независимым возбуждением;
- асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах работы.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее проводить лабораторные работы в режиме диалога с ПК.



## НТЦ-06.09

### Инвертор

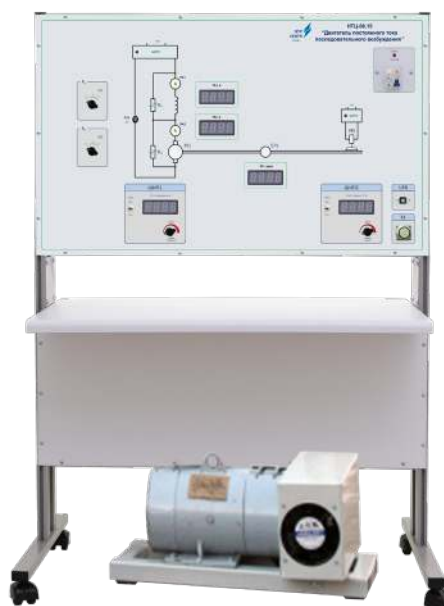
Стенд предназначен для изучения конструкции, принципа работы и рабочих характеристик частотного инвертора, а также для исследования работы инвертора в режимах управления двигателем и рекуперации.

В состав электромашиного агрегата входит электродвигатель постоянного тока и вентильный двигатель.

Система измерений позволяет фиксировать ток, напряжение, активную мощность, частоту вращения и температуру вентильного двигателя.



Серия стенов НТЦ-06.11 ... НТЦ-06.15 предназначена для исследования отдельных типов электрических машин в соответствии с наименованием стенда. Стенды позволяют проводить исследование электродвигателей методом холостого хода и короткого замыкания, исследование естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик.

**НТЦ-06.11****Асинхронный электродвигатель  
с МПСУ****НТЦ-06.13****Двигатель и генератор  
постоянного тока****НТЦ-06.14****Трансформаторы****НТЦ-06.12****Синхронный электродвигатель  
и генератор с МПСУ****НТЦ-06.15****Двигатель постоянного тока  
последовательного возбуждения  
с МПСУ**



## НТЦ-06.23

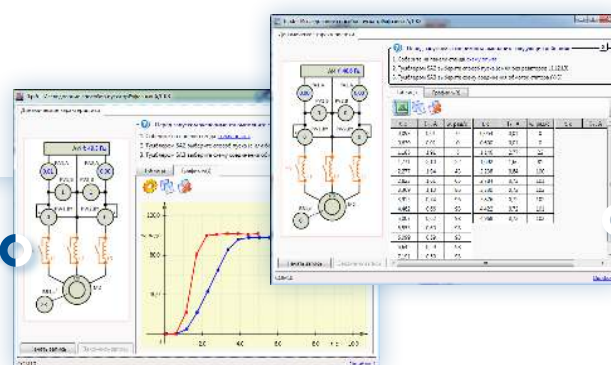
### Электрические машины с МПСУ

Стенд обеспечивает проведение лабораторных работ как в ручном режиме, так и в режиме диалога с компьютером.

С помощью программного обеспечения возможно комплексное проведение лабораторной работы, при котором учащимся предлагается прохождение следующих этапов:

- теоретический опрос усвоенного материала по теме выполняемой работы;
- сборка, проверка и корректировка схемы проводимого эксперимента на виртуальной панели стенда;
- непосредственно выполнение лабораторной работы на стенде.

Также предусмотрен вариант автоматического проведения лабораторной работы под управлением ПК. При этом необходимо собрать схему опыта и задать требуемые параметры эксперимента, после чего происходит автоматическое снятие характеристик исследуемых машин.



## НТЦ-06.24.1

### Трехфазный асинхронный электродвигатель с имитатором неисправностей с МПСУ

Особенностью данной модификации стенда является прилагаемое программное обеспечение, которое позволяет проводить теоретическую подготовку и тестирование учащихся, а также автоматизировать процесс ввода неисправностей и проверки правильности их поиска.





Учебное оборудование раздела «Электропривод и преобразовательная техника» используется для исследования:

- основных схем управления электродвигателями: пуска в функции различных координат, торможения и реверса;
- работы разомкнутой и замкнутой систем управления двигателем постоянного тока;
- однофазного и трехфазного управляемых выпрямителей;
- широтно-импульсного преобразователя;
- автономного инвертора.

Стенды выпускаются в различных модификациях и по условиям заказчика реализуют разнообразные комплекты лабораторных работ.

Встроенная система управления и измерения стендов позволяет:

- контролировать измеряемые величины в установившихся и переходных режимах;
- организовать связь с ПК;
- упростить и автоматизировать процесс снятия данных и вычислений;
- управлять экспериментами с экрана ПК.

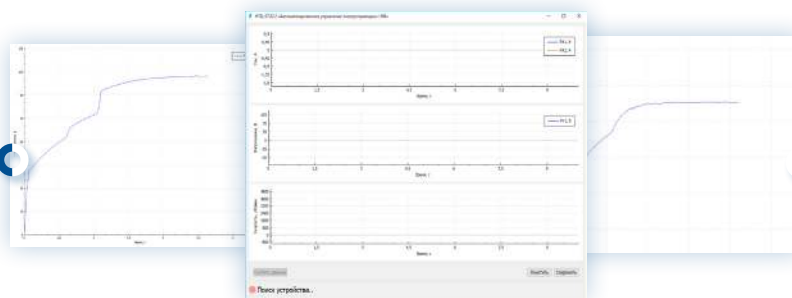
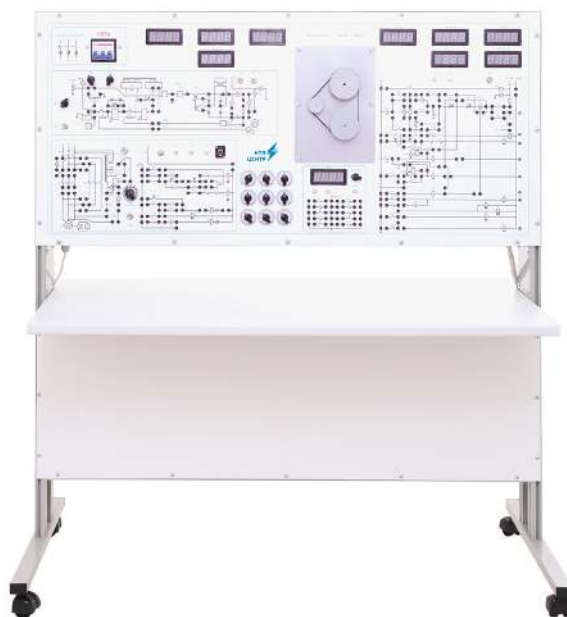
В данный раздел также входит **набор сменных панелей НТЦ-07 ExtLab «Электропривод и преобразовательная техника»**, предназначенный для работы с универсальной расширяемой платформой ExtLab.

## НТЦ-07.02.1

### Автоматизированное управление электроприводом с МПСО

Микропроцессорная система измерений стенда позволяет контролировать измеряемые величины в установившихся и переходных режимах, организует связь с ПК, а также автоматизирует процесс измерений и вычислений.

К стенду прилагается программное обеспечение для сбора и отображения данных на экране ПК в виде графических зависимостей.

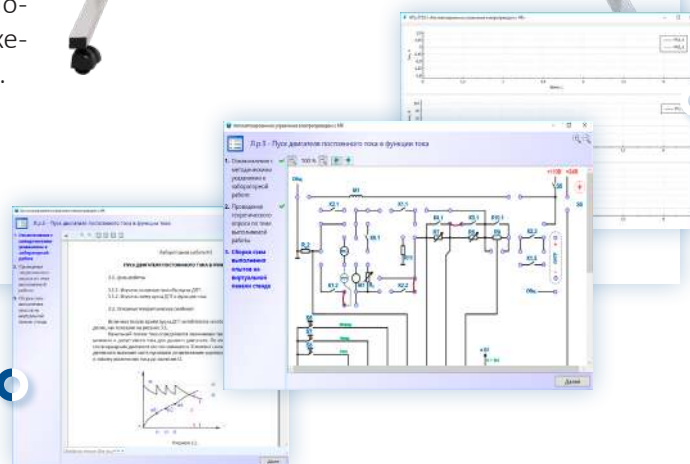


## НТЦ-07.02.2

### Автоматизированное управление электроприводом с МК

Стенд является развитием модели НТЦ-07.02 с добавлением современной системы измерений в виде цифровых измерительных приборов и системы управления на базе промышленного контроллера Mitsubishi, позволяющего гибко изменять алгоритм работы исполнительных реле с применением множества различных логических функций, функций счета, задержек времени, анализа аналоговых и дискретных сигналов.

Блок-схемы алгоритмов работы МК создаются на персональном компьютере с помощью прилагаемого программного обеспечения. Далее полученная блок-схема записывается в память МК. В комплект поставки стенда уже входят готовые решения (блок-схемы) для проведения заявленных лабораторных работ.



## НТЦ-07.24

### Электропривод с МПСУ

Стенд предназначен для изучения автоматизированного электропривода, силовой преобразовательной техники, систем управления электроприводами и систем автоматического управления.

Может комплектоваться электромашинными агрегатами на основе электродвигателей малой (90 Вт) или большой (0,55 кВт) мощности.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к выполнению лабораторных работ.



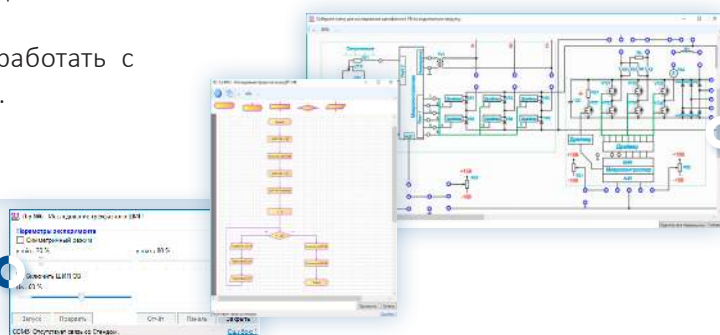
## НТЦ-07.25

### Основы электропривода и преобразовательной техники с МПСУ

Стенд оснащен микропроцессорной системой управления, позволяющей управлять командами на включение и останов электропривода с экрана ПК, проводить эксперименты в полностью автоматическом режиме по команде от ПК, измерять ток, напряжение и скорость, строить графики пуска/торможения в автоматическом режиме.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее:

- повторять основные теоретические положения и проверять знания учащихся;
- выполнять работы разного уровня сложности в автоматическом режиме;
- создавать собственные алгоритмы выполнения работ на основе блок-схем;
- отображать измеряемые данные в режиме реального времени и производить над ними математические вычисления;
- сохранять полученные данные и работать с ними уже при выключенном стенде.

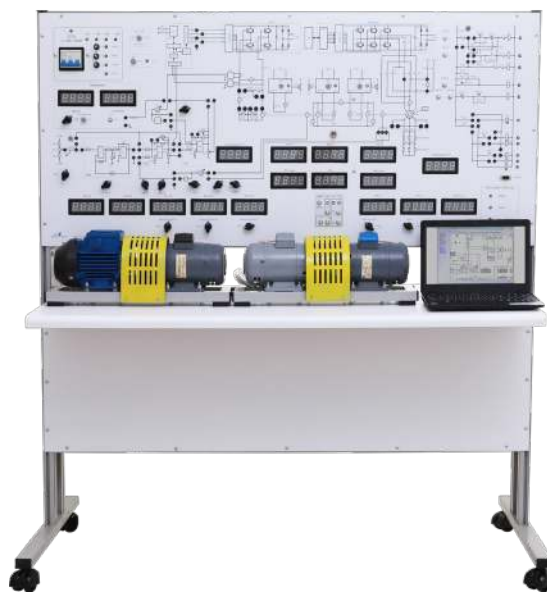


## НТЦ-07.30

### Электропривод с сервоприводом – МПСУ

Стенд предназначен для изучения автоматизированного электропривода, силовой преобразовательной техники, систем управления электроприводами и систем автоматического управления. Изделие является модификацией стенда «Электропривод НТЦ-07.24» и дополнено лабораторной работой по исследованию сервопривода на базе двигателя постоянного тока.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к выполнению лабораторных работ.





## НТЦ-07.31

### Преобразователь частоты – асинхронный двигатель

Учебное оборудование позволяет изучить конструкцию, принцип работы, процесс настройки и программирования промышленного преобразователя частоты, а также исследовать рабочие характеристики системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель».



**БАЗИС**

## НТЦ-07.36

### Сервопривод

Стенд предназначен для получения навыков программирования позиционных систем. Изделие выполнено в виде настольной конструкции, на профильной плите которой закреплены сервоусилитель, серводвигатель переменного тока, настольный блок питания и линейный модуль перемещения.

## НТЦ-07.37.Б

### Монтаж и наладка электроприводов

Предлагаемая модель стенда выполнена в модульной конструкции и состоит из базис-стенда, блока асинхронного электродвигателя и комплекта сменных панелей:

- НТЦ-07.37.Б/01 «Схемы пуска АД»;
- НТЦ-07.37.Б/02 «Реверс АД»;
- НТЦ-07.37.Б/03 «Плавный пуск»;
- НТЦ-07.37.Б/04 «Частотный преобразователь»;
- НТЦ-07.37.Б/05 «Двухскоростной АД».

Предназначен для приобретения учащимися навыков по монтажу схем управления электроприводом, диагностике, поиску и устранению неисправностей.

Базис-стенд содержит блоки, многократно используемые в лабораторных работах. Блоки легко устанавливаются, а их состав определяется перечнем лабораторных работ, выполняемых на стенде.

Стенд может быть укомплектован сменными блоками и панелями для монтажа и наладки электроприводов постоянного тока.



Электрические аппараты, исследуемые с помощью учебного оборудования данного раздела, являются основными компонентами релейно-контакторных схем. Благодаря предлагаемым стендам учащиеся смогут получить практические навыки работы с контакторами постоянного и переменного тока, электромагнитными реле времени, автоматическими выключателями, реле максимального тока, тепловыми реле, тиристорными регуляторами напряжения, плавкими предохранителями.

## НТЦ-08.09

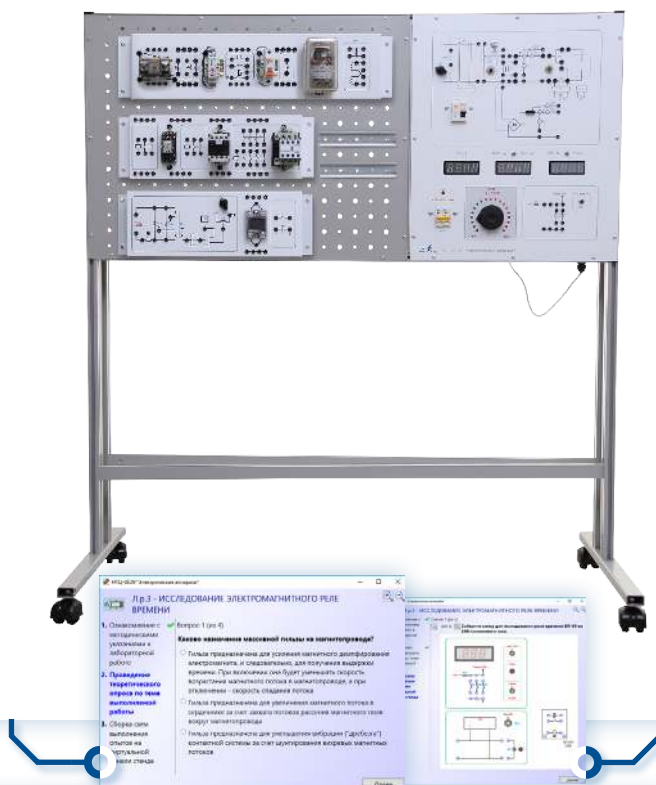
### Электрические аппараты

Стенд предназначен для исследования плавких предохранителей, автоматического выключателей, контакторов постоянного и переменного тока, электронного реле тока, теплового реле, тиристорного регулятора напряжения, твердотельного реле и позволяет изучить их устройство, конструкцию и принцип действия.

На перфорированной монтажной панели размещаются съемные модули:

- модуль с релейно-контакторной аппаратурой;
- модуль с аппаратурой защиты;
- модуль с электронными аппаратами.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к выполнению лабораторных работ.



## НТЦ-08.47

### Радиомонтажный комплекс

Служит для практического обучения ремонту теле- и радиоаппаратуры и представляет собой монтажный стол с розетками для электропитания, измерительными приборами и блоком питания.





## НТЦ-08.15

### Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских зданий

Стенд обеспечивает:

- испытание контура заземления;
- испытание электродвигателя с коммутационными аппаратами;
- испытание конденсаторов для повышения коэффициента мощности;
- исследование защиты осветительной сети и работы люминесцентных ламп;
- испытание электродвигателей переменного и постоянного тока, пускорегулирующей аппаратуры и силовых трансформаторов после ремонта;
- изучение правил монтажа электроосвещения квартиры;
- определение и устранение неисправностей автоматизированных электроприводов.



## НТЦ-08.47.1

### Электромонтажный комплекс

Предназначен для проведения практических работ с учащимися электромонтажных специальностей.

Перфорированная монтажная панель стенда позволяет многократно монтировать и демонтировать электроустановочные изделия.

Встроенный электрический модуль по согласованию с заказчиком может содержать необходимые системы безопасности, источники питания, измерительные приборы, модуль ввода неисправностей асинхронного электродвигателя и др.





В данном разделе Вашему вниманию предлагается учебное оборудование, разработанное для изучения основных компонентов систем автоматики и позволяющее исследовать характеристики как отдельных элементов автоматических устройств, так и систем различного уровня сложности: индуктивных и индукционных измерительных преобразователей, модуляторов и демодуляторов, вращающихся трансформаторов, сельсинов, элементов цифровых следящих систем.

## НТЦ-09.01

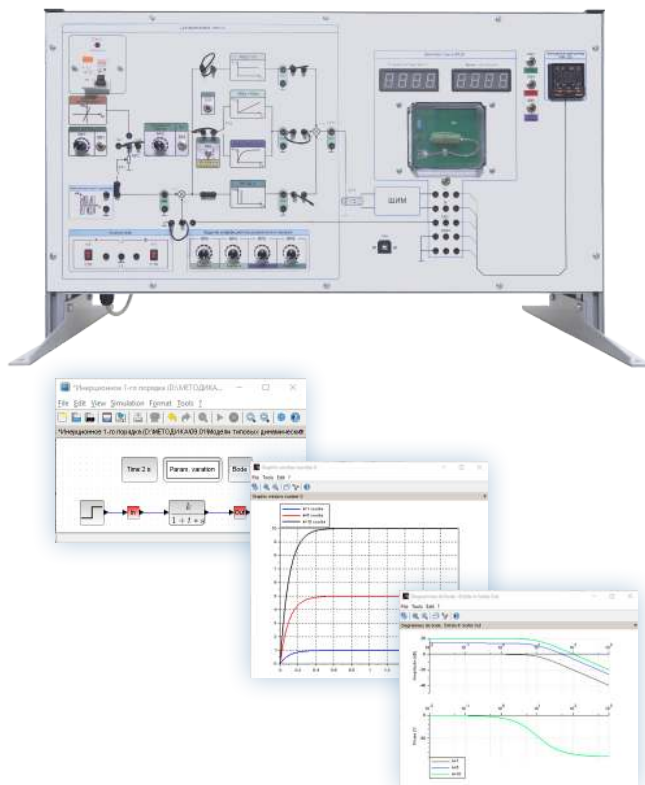
### Элементы систем автоматического регулирования

Стенд позволяет получить базовые и углубленные профессиональные знания и навыки по:

- исследованию автоматических систем управления;
- настройке натурального ПИД-регулятора, автоматической системы управления на основе микропроцессорного измерителя-регулятора.

Для обеспечения высокого качества функционирования микропроцессорных датчиков и достижения требуемой точности измерений стенд содержит специальную систему защиты от помех.

Перед проведением экспериментальных исследований на стенде производится компьютерное моделирование соответствующих объектов. Все компьютерные модели, собранные в программной среде Scilab, поставляются в комплекте с методическими указаниями к лабораторным работам.



## НТЦ-09.02

### Технические средства автоматизации

Изделие предназначено для разработки и реализации схем автоматического управления на основе ПЛК:

- системы поддержания уровня в резервуаре;
- системы управления температурой жидкости в резервуаре;
- системы управления давлением.





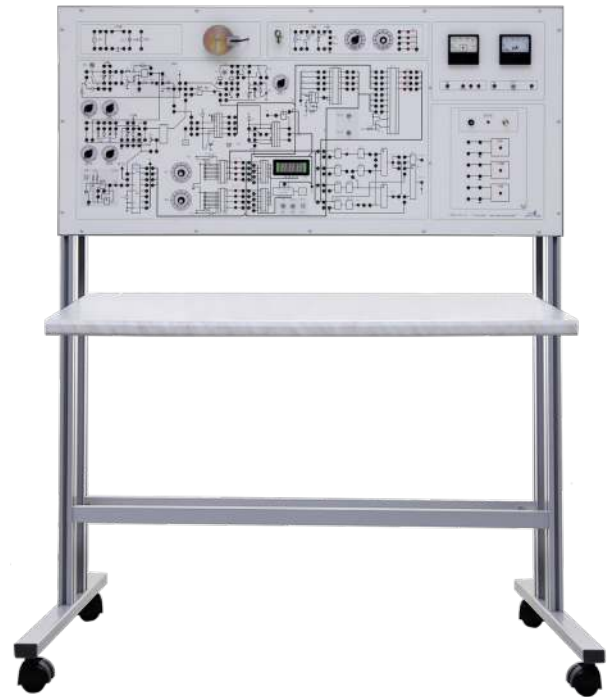
## НТЦ-09.11

### Основы автоматизации

Функционально лицевая панель стенда разбита на пять блоков:

- блок питания +5 В, ±15 В;
- блок стрелочных измерительных приборов;
- блок электродвигателя и оптопары;
- блок терморезистора, аналогового и цифрового датчиков угла;
- блок для исследования схем цифровой и аналоговой техники.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к лабораторным работам. В процессе тестирования проверяются как теоретические знания, так и знание содержания выполняемой лабораторной работы.



## НТЦ-09.12.1

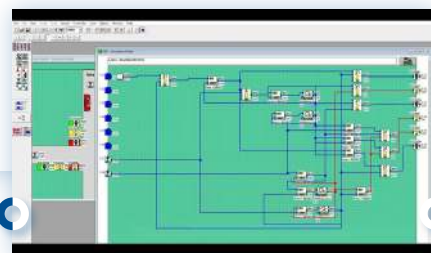
### Автоматизация производственных процессов и автоматика

Стенд позволяет:

- исследовать характеристики отдельных элементов автоматических устройств и систем различного уровня сложности,
- изучать программируемые логические устройства управления на базе программируемого логического контроллера Mitsubishi, системы автоматического регулирования технологических параметров и электроприводов.

На стенде также предусмотрена возможность исследования систем автоматического регулирования, в том числе подчиненных и следящих систем на базе сельсинов и потенциометров.

К стенду прилагается программное обеспечение программируемого логического контроллера.



Серия стан­дов НТЦ-09.14.1 ... НТЦ-09.14.3 пред­назначена для изу­чения ПИД-регуля­тора и вариан­тов его приме­нения при построении автоматизированных систем управления, а также для изу­чения спосо­бов приме­нения ПЛК в про­мышленности.

Каждый из пред­ложенных в дан­ной серии стан­дов может быть пред­ставлен либо в ком­плекте с объек­том иссле­дования, либо как самостоятельная установка. В последнем случае в качестве объекта исследования выступает виртуальная модель.



### НТЦ-09.14.1 ПИД-регулятор уровня

Объект исследования представляет собой металлическую раму, на которой закреплены емкости для жидкости, трубопроводная арматура и исполнительные устройства: насос, вентиль с электроприводом, расходомер, датчики уровня, электромагнитный клапан.

Также объектом управления может выступать модель технологической емкости. При этом имитация контроля заданного уровня жидкости осуществляется по аналогии с принципом работы дискретного кондукторного датчика уровня, а имитация текущего уровня жидкости – с аналоговым плавающим датчиком.



### НТЦ-09.14.2 ПИД-регулятор температуры

В качестве объекта исследования выступает нагревательная камера, в которой размещены датчики температуры, вентилятор, сигнальные индикаторы для отображения состояния нагревателя и вентилятора.

Также в качестве теплового объекта может выступать эмулятор печи со встроенными датчиками температуры.



### НТЦ-09.14.3 ПИД-регулятор давления

Объект исследования представляет металлическую раму, на которой размещены емкость и коммуникации для подвода воздуха, датчик давления и исполнительные устройства: электромагнитные клапаны, компрессор.

Имитация контроля заданного значения давления осуществляется по аналогии с принципом работы дискретного датчика давления, а имитация текущего значения давления – по аналогии с аналоговым датчиком давления.





## НТЦ-09.15

### Программируемый логический контроллер – Автономный инвертор

Стенд служит для изучения устройства, принципа работы и основ программирования логического контроллера, а также получения навыков построения систем автоматизации.

В состав стенда входит блок ПЛК, который содержит контроллер Siemens Simatic со встроенным модулем ввода-вывода, панель управления оператора с сенсорным монитором, а также коммуникационный модуль Simatic NET для подключения панели оператора к ПЛК.



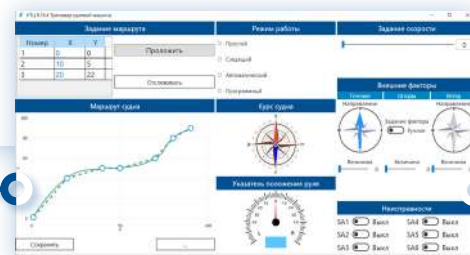
## НТЦ-09.15.4

### Тренажер рулевой машины

Стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по курсу «Технические средства судовождения» и позволяет моделировать движущееся в пространстве судно.

Конструктивно тренажер состоит из стенда управления и авторулевого «Аист», которое предназначено для управления судовым рулевым приводом и представляет собой систему автоматического регулирования.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее управлять внешними факторами (ветер, течение), отслеживать маршрут движения судна и его поведение в зависимости от внешних воздействий, а также задавать различные неисправности.



## НТЦ-09.16

### Программируемый логический контроллер – Широтно-импульсный преобразователь

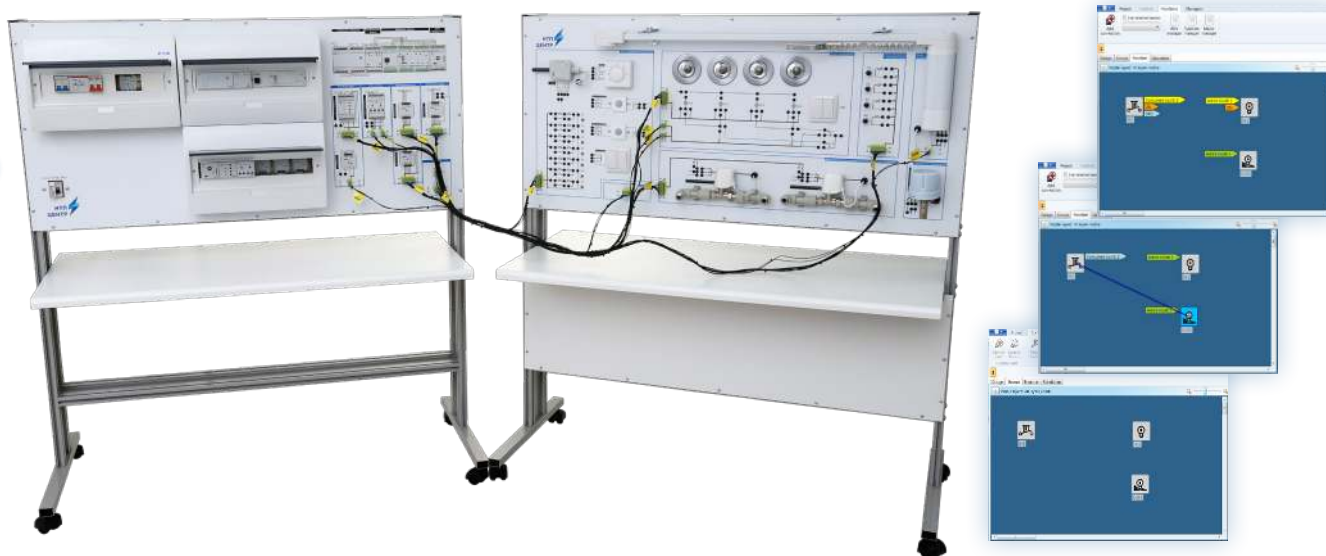
Стенд предназначен для изучения устройства, принципа работы и основ программирования логического контроллера, а также получения навыков построения систем автоматизации. В состав стенда входит блок ПЛК, который содержит контроллер Siemens Simatic со встроенным модулем ввода-вывода, панель управления оператора с сенсорным монитором, а также коммуникационный модуль Simatic NET для подключения панели оператора к ПЛК.



## НТЦ-09.21

### Умный дом

Стенд используется для проведения практических работ при подготовке специалистов в области автоматизации жилых помещений. Изучается основная элементная база и эксплуатационные характеристики отдельных систем управления и контроля, а также приемы программирования обработки событий.



Стенд конструктивно состоит из двух отдельных частей (установок) и набора учебных элементов, подключаемых к электрическим цепям. Электрическое соединение между установками выполняется кабелями со специальными маркированными разъемами.

К стенду прилагается программное обеспечение системы «Умный дом».



## НТЦ-09.31

### Система числового программного управления (ЧПУ) электромеханическими системами класса PCNC



Стенд изготовлен на основе промышленных компонентов производственного оборудования, в состав которого входят:

- промышленная ЭВМ с сенсорным управлением;
- блок контроллеров шаговыми двигателями;
- широтно-импульсный модулятор для регулирования вращения шпинделя;
- блок подключения датчиков;
- блоки питания.

К подключаемому оборудованию относится сборный станок-конструктор, оборудованный шаговыми двигателями, двигателем постоянного тока и индуктивными датчиками, монтируемыми на алюминиевую сборную станину. Это позволяет создавать станки различной конфигурации: токарный, фрезерный, трехкоординатный горизонтально-фрезерный, трехкоординатный вертикально-фрезерный, вертикально-фрезерный с осью вращения А. В качестве программного обеспечения используется EMC2.

## НТЦ-09.50

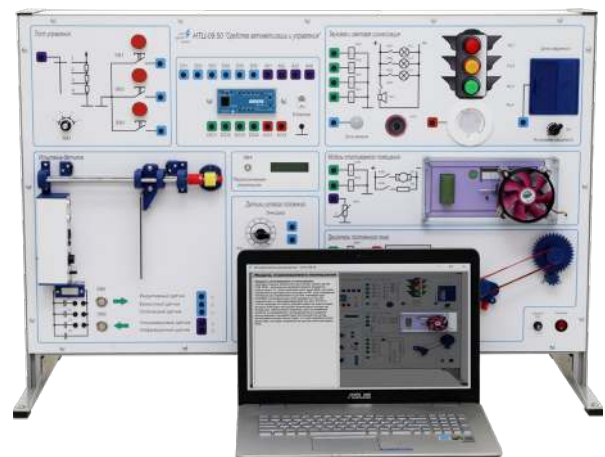
### Средства автоматизации и управления

Стенд предназначен для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков при разработке различных автоматических систем управления на основе ПЛК.

На лицевой панели стенда размещены:

- элементы управления;
- двигатели;
- датчики положения (инфракрасный, емкостный, индуктивный, оптический), температуры, освещения и движения;
- программируемый логический контроллер;
- ЖК-дисплей для вывода информации о состоянии датчиков.

Комплектуется интерактивным программным обеспечением, позволяющим ознакомиться с основными параметрами элементов, размещенных на стенде, и их назначением.



Данный раздел объединяет учебные стенды для проведения лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Электроснабжение промышленных предприятий», «Релейная защита и автоматика», «Энергосберегающие технологии», «Кабельно-проводниковая продукция и соединительные муфты». Измерения производятся с помощью цифровых приборов. Оборудование позволяет подробно исследовать современные способы и средства ресурсоэнергосбережения: эффективность использования частотных преобразователей, компенсации реактивной мощности, влияния полупроводниковых преобразователей на коэффициент мощности, энергетическую эффективность различных источников освещения и др.

## НТЦ-10.07

### Электрические станции

Стенд позволяет:

- исследовать режимы работы и устойчивости простейшей электрической системы;
- исследовать влияние видов короткого замыкания на динамическую устойчивость системы электропередач;
- снимать характеристики режимов простейшей электрической системы, состоящей из двух станций соизмеримых мощностей;
- получать экспериментальные навыки подключения синхронного генератора к сети методом точной синхронизации и снятия его регулировочных и угловых характеристик.



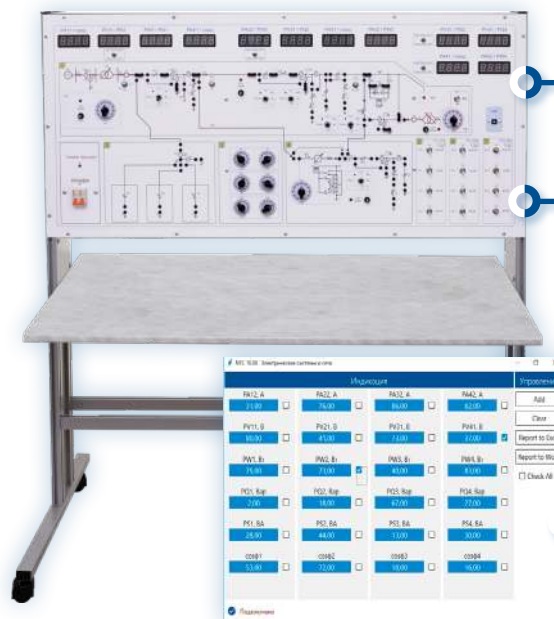
## НТЦ-10.08

### Электрические сети и системы

Стенд предназначен для проведения лабораторных работ по изучению качества электрической энергии в системах электроснабжения.

Модуль микропроцессорной измерительной системы обеспечивает многоканальное проведение измерений во всех трех фазах с выводом измеренных величин тока и напряжения на цифровые индикаторы.

К стенду прилагается программное обеспечение для визуального представления результатов измерений исследуемых параметров на экране ПК в режиме реального времени и сохранения результатов измерений для последующего формирования отчета.







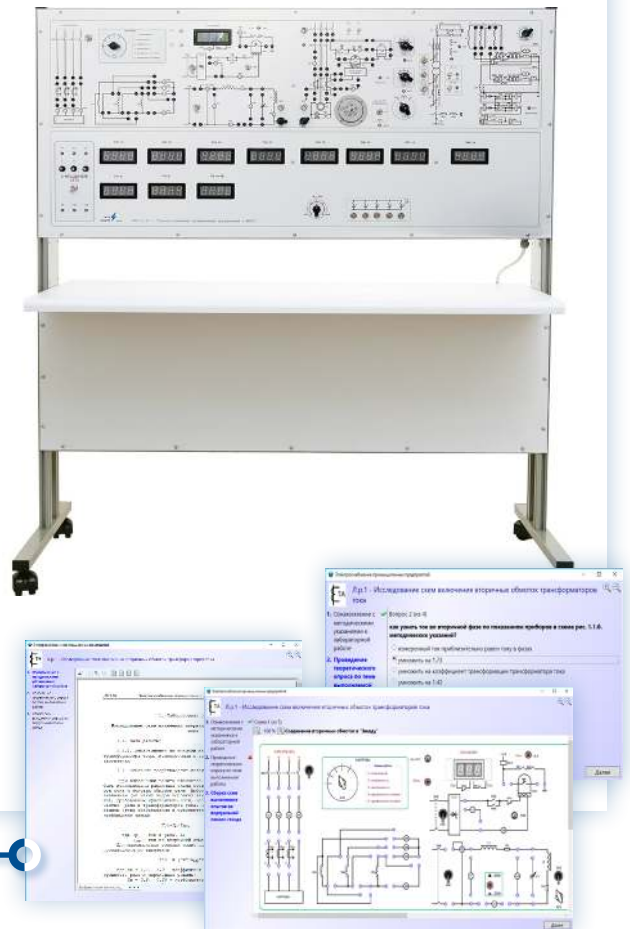
## НТЦ-10.10.1

### Электроснабжение промышленных предприятий с МПСО

Изделие служит для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по изучению отдельных видов электрооборудования, используемого для электроснабжения промышленных предприятий.

Измерения производятся с помощью встроенной микропроцессорной системы.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к лабораторным работам. В процессе тестирования проверяются как теоретические знания, так и знание содержания выполняемой лабораторной работы. В результате тестирования студент получает оценку знаний.



## НТЦ-10.10.2

### Релейная защита и автоматика МР301

Основу принципиальной схемы стенда составляет микропроцессорное реле защиты МР301.

Стенд позволяет:

- изучать программирование микропроцессорного реле защиты;
- изучать изменение токов в фазах линии в номинальном режиме работы и при одно-, двух-, трехфазных к.з.;
- изучать работу микропроцессорного реле защиты в номинальном режиме работы линии и при различных видах неисправностей (одно-, двух-, трехфазных к.з.);
- осуществлять удаленное управление микропроцессорным реле.

Также имеется вариант стенда с микропроцессорным реле МР500 **НТЦ-10.10.3 Релейная защита и автоматика МР500** с аналогичными возможностями.

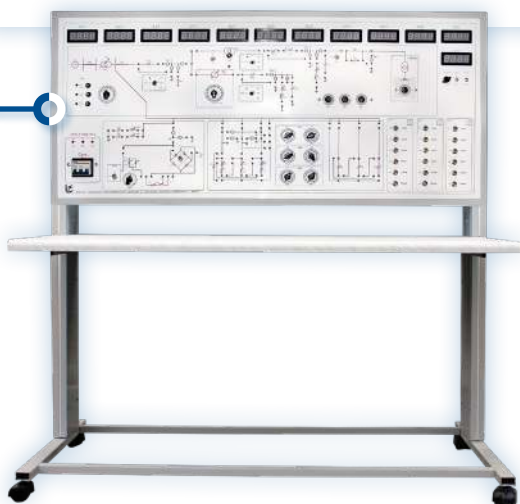


## НТЦ-10.48

### Энергосберегающие технологии. Автономная энергетическая система ДПТ-СГ с МПСО

Стенд может использоваться для исследования:

- автономной энергетической установки со смешанной нагрузкой;
- трехфазной энергетической установки, включенной на параллельную работу с сетью;
- КПД и потерь напряжения энергетической установки;
- способов синхронизации энергетических установок между собой и с сетью;
- параллельной работы двух энергетических установок.



## НТЦ-10.65

### Качество электрической энергии в системах электроснабжения с МПСО

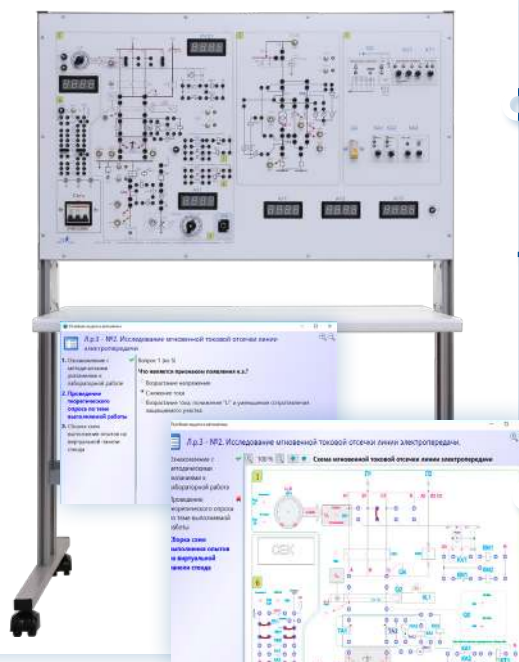
Стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Основы электроснабжения промышленных предприятий», «Электрические системы и сети» и др. Объектом исследования является модель линии электропередач с активно-индуктивной нагрузкой и возможностью подключения компенсирующих конденсаторов.

## НТЦ-10.66

### Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения с МПСО

Стенд позволяет исследовать аппараты релейной защиты и автоматики систем электроснабжения. Конструкцией стенда предусмотрена возможность сборки схем собственной разработки с помощью перемычек различной длины.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к лабораторным работам. В процессе тестирования проверяются как теоретические знания, так и знание содержания выполняемой лабораторной работы.





## НТЦ-10.67

### Распределительные сети систем электроснабжения с МПСО

Объектом исследования является модель линии электропередачи с активно-индуктивной нагрузкой и возможностью подключения компенсирующих конденсаторов.

Модуль микропроцессорной измерительной системы обеспечивает многоканальное проведение измерений во всех трех фазах с выводом измеренных величин тока и напряжения на цифровые индикаторы.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к лабораторным работам.

## НТЦ-10.86

### Статическая модель узла нагрузки с МПСО

Лабораторная установка предназначена для снятия статических характеристик и экспериментального исследования устойчивости нагрузки с использованием физической модели, а также оценки статической устойчивости комплексной нагрузки.



## НТЦ-10.72

### Моделирование переходных процессов в электроэнергетических системах с МПСО

Стенд позволяет исследовать:

- режимы и статическую устойчивость простейшей электрической системы;
- влияние видов к.з. на динамическую устойчивость системы электропередачи;
- асинхронный режим в простейшей электрической системе;
- характеристики режима простейшей электрической системы из двух станций соизмеримых мощностей.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к лабораторным работам. Тест может корректироваться преподавателем.



Учебное оборудование раздела представляет собой экспериментально-макетные стенды, скомплектованные из промышленных компонентов гидравлических устройств, что является их несомненным достоинством. Лабораторные стенды дают возможность сделать процесс изучения основ гидравлики более наглядным и доступным, позволяют изучить принцип работы, устройство и характеристики гидравлического оборудования, а также обеспечивают проведение исследований в области гидростатики и гидродинамики. При подборке гидравлических устройств стендов обеспечено согласование их характеристик по давлениям и расходам, что позволяет проводить экспериментальные исследования на различных режимах, включая номинальные.

Информационно-измерительная система стендов позволяет измерять давление, расходы, температуру рабочей жидкости, время процессов.

## НТЦ-11.01

### Модель гидропоршневой насосной установки

Лабораторная установка предназначена для изучения принципа работы и характеристик гидропоршневого насоса и может быть использована для подготовки специалистов добывающей отрасли.

В состав стенда входят:

- прозрачные баки, имитирующие пласт жидкой среды и резервуар для закачки;
- гидропоршневой или пневмонасос с прозрачной трубой и поршнем;
- гидро- или пневмоцилиндр с датчиками положения;
- гидростанция или компрессор;
- датчики давления в пласте, насосе и приемном резервуаре;
- циркуляционный насос для создания и регулирования давления в пласте;
- электромагнитный клапан и регулятор расхода;
- регулятор давления в приемном резервуаре и датчик уровня.

Система измерения позволяет выводить на экран ПК временные диаграммы с датчиков давления, рассчитывать производительность насоса, измерять мощность приводного устройства.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процесс сбора, хранения и представления информации в виде графиков данных, полученных в ходе выполнения лабораторных работ.







## НТЦ-11.02

### Модель штанговой насосной установки

Стенд предназначен для изучения принципа работы и характеристик штангового насоса и может быть использован для подготовки специалистов добывающей отрасли.

Конструктивно стенд состоит из модели системы и стенда управления.

Модель системы имеет рамное основание, на котором размещены прозрачные баки, имитирующие пласт жидкой среды и резервуар для закачки; штанговый насос с прозрачной трубой и поршнем; действующая модель станка-качалки; датчики давления в пласте, насосе и приемном резервуаре; циркуляционный насос для создания давления в пласте; электромагнитный клапан; датчик уровня; компрессор для создания давления в приемном резервуаре.

Система измерения позволяет выводить на экран ПК временные диаграммы с датчиков давления, рассчитывать производительность насоса, измерять потребляемую мощность станка-качалки.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процесс сбора, хранения и отображения информации в виде графиков, полученных в ходе выполнения экспериментов.



## НТЦ-11.09

### Истечение через отверстия и насадки

Стенд предназначен для проведения лабораторных работ по курсу «Гидравлика». Имеет рамную конструкцию. На раме установлены три гидробака, лоток, насосная установка и соединительная арматура.

Измерительная система стенда позволяет измерять геометрические напоры, вакуум на входе в насадок, расход и диаметр вытекающей струи.

Стенд имеет замкнутую систему циркуляции воды, которая не требует подключения к системам водоснабжения и канализации.

## НТЦ-11.10

### Кавитационные устройства

Установка предназначена для наглядного изучения кавитации в сопле.

Система измерения включает датчики давления, датчик температуры воды, датчик расхода воды.



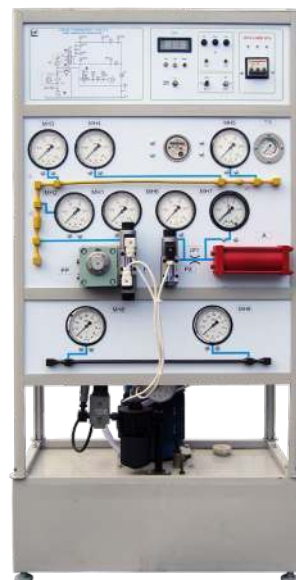
### НТЦ-11.17.1

#### Гидравлика М1

На рамной конструкции стенда, выполненной в виде одностороннего базиса со столом, расположены две гидропанели и панель электроизмерений и управления. Имеет жесткую конфигурацию, не требующую перед проведением занятия каких-либо сборочных работ. В состав стенда входит гидростанция.

Обеспечение при испытаниях достаточно высоких давлений и скоростей течения жидкости делает изучаемые процессы наглядными, что способствует усвоению учащимися материала.

Информационно-измерительная система стенда позволяет определять давление, расход, температуру рабочей жидкости и время.



### НТЦ-11.17.2

#### Гидравлика М2

В состав конструкции стенда входят гидростанция и модуль гидравлических устройств, средств измерения и управления. Указанные устройства соединяются между собой электрическими линиями и трубопроводами.

Информационно-измерительная система позволяет измерять давление, расход, частоту вращения вала насоса, мощность насоса, температуру рабочей жидкости и время.

### НТЦ-11.36.1

#### Гидромашины и гидроприводы М2

Благодаря используемой в стенде трехфазной системе электропитания имеется возможность с высокой точностью определять мощность, подводимую к основному насосу стенда, и методически правильно получать рабочие и кавитационные характеристики насоса, а также определять КПД гидропривода при поступательном и вращательном движении выходных звеньев.

При испытаниях гидроприводов и гидродвигателей имеется возможность изменять в широких пределах скорость движения выходных звеньев и нагрузку на них.





### НТЦ-11.37.1

#### Гидравлическая аппаратура М2

Стенд является дополненной версией учебного лабораторного стенда НТЦ-11.37.

Перед проведением лабораторных занятий на стенде необходимо собрать схему системы требуемой конфигурации. Такая идея построения стенда позволяет увеличить количество выполняемых работ, а также изменить, при необходимости, функциональные возможности стенда в перспективе.

При подборке гидравлических устройств обеспечено согласование их характеристик по давлению и расходу, что позволяет проводить их экспериментальные исследования в различных режимах, включая номинальные.

### НТЦ-11.60

#### Исследование гидравлических характеристик насосного оборудования с МПСО

Стенд предназначен для исследования параметров и гидравлических характеристик насосного оборудования, которое используется для водоснабжения в жилых и промышленных зданиях. При монтаже стенда не требуется подключение его к системам водоснабжения и канализации.

Существуют различные модификации данного стенда, отличающиеся мощностью и материалом комплектующих гидравлической подсистемы: сталь и латунь; полипропилен и нержавеющая сталь.



### НТЦ-11.38

#### Гидравлика, гидромашины и гидроприводы

Стенд является объединенной версией учебных лабораторных стендов НТЦ-11.17 и НТЦ-11.36 и выполнен в виде двустороннего базиса. Имеет жесткую конфигурацию, не требующую выполнения каких-либо сборочных работ перед проведением лабораторных занятий.

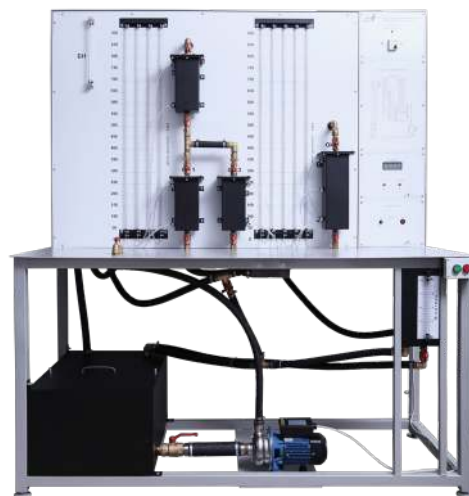
Благодаря использованию двух трехфазных электродвигателей для привода насосов имеется возможность с высокой точностью определять мощность, подводимую к основному насосу стенда, КПД гидропривода при поступательном и вращательном движении выходных звеньев и методически правильно получать рабочие и кавитационные характеристики насоса.



### НТЦ-11.70

#### Гидравлические характеристики фильтрационного слоя грунта

Позволяет исследовать гидравлические характеристики моделей нефтяных пластов, выполненных в виде прозрачных цилиндрических трубопроводов и наполненных грунтами с различной пропускной способностью. При этом имеется возможность исследовать последовательное, параллельное и смешанное соединение пластов.



### НТЦ-11.74

#### Фильтрация воды

Предназначен для изучения изменения химических/физических характеристик воды при процеживании ее через фильтрующую среду.

Микропроцессорная система управления и измерений стенда позволяет фиксировать текущий расход и температуру воды до и после обработки и управлять работой пневмораспределителей безнапорной аэрационной системы в ручном и автоматическом режимах работы.



### НТЦ-11.75

#### Система водоподготовки: коагуляция и флокуляция

Стенд предназначен для изучения процессов коагуляции, флокуляции и декантации.

Микропроцессорная система управления и измерений стенда позволяет:

- фиксировать текущий расход и температуру воды, расход реагента каждого дозирующего насоса;
- управлять работой автоматических дозирующих насосов и электрических мешалок в реакторах.







## НТЦ-11.89

### Гидростатика

Стенд состоит из двух лабораторных установок и позволяет:

- проводить экспериментальную проверку закона Архимеда, а также экспериментальное определение и построение эпюр гидростатического давления;
- изучать устройство и исследовать характеристики гидравлического домкрата;
- определять силу давления жидкости на плоскую поверхность.

## НТЦ-11.90

### Открытые потоки

Имеет замкнутую систему циркуляции жидкости. В состав стенда входят две рамных конструкции, насосный агрегат, лоток прямоугольной формы, регулировочная и присоединительная арматура, информационно-измерительная система (позволяет измерять местные продольные скорости и расход воды, поступающей в лоток, а также координаты свободной поверхности потока). На одной из стенок лотка на осях X и Y нанесена координатная сетка.



## НТЦ-11.90.1

### Гидравлика: фильтрация, грунт

Имеет замкнутую систему циркуляции жидкости, не требующую подключения к водопроводной сети и канализации. Рабочая жидкость – вода.

В состав стенда входят прямоугольный лоток, прибор Дарси, насосный агрегат, регулировочная и присоединительная арматура, информационно-измерительная система (позволяет измерять расходы воды через тело плотины и через прибор Дарси, отметки десяти пьезометрических уровней в лотке и двух пьезометрических уровней в приборе Дарси).

## НТЦ-11.91

### Гидродинамика

Лабораторная установка предназначена для выполнения работ по:

- измерению давления и расхода, определению режима течения жидкости;
- построению напорной и пьезометрической линий трубопровода переменного сечения;
- определению коэффициентов местных гидравлических сопротивлений (колена, внезапного расширения, внезапного сужения) и коэффициента гидравлического трения.



## НТЦ-11.92

### Исследование гидравлического удара

Стенд предназначен для изучения физической сущности и определения характеристик гидравлического удара, а также исследования способов ослабления гидроудара.

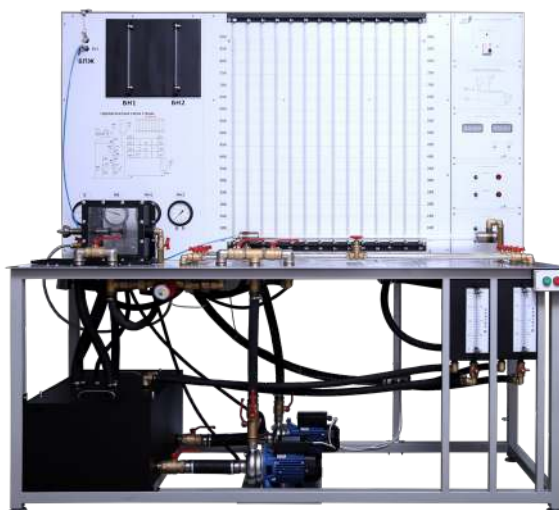
## НТЦ-11.91.2

### Механика жидкости

Стенд позволяет исследовать характеристики динамических насосов, установок с двумя последовательно или параллельно включенными насосами, а также трубопроводов.

Состоит из двух не связанных между собой подсистем. Первая (основная) имеет замкнутую систему циркуляции воды (не требуется подключение к водопроводной сети). Вторая подсистема стенда используется только при изучении режима течения жидкости и запитывается от водопроводной сети.

Измерительная система позволяет определять давления и скорости течения жидкости в различных точках системы, а также расходы жидкости объемным способом и при помощи расходомеров. Устройство для определения силы давления струи позволяет определять характеристики воздействия струи на плоскую поверхность при различных расстояниях между отверстием и поверхностью.





### НТЦ-11.94

#### Гидравлическая аппаратура с электрическим пропорциональным управлением

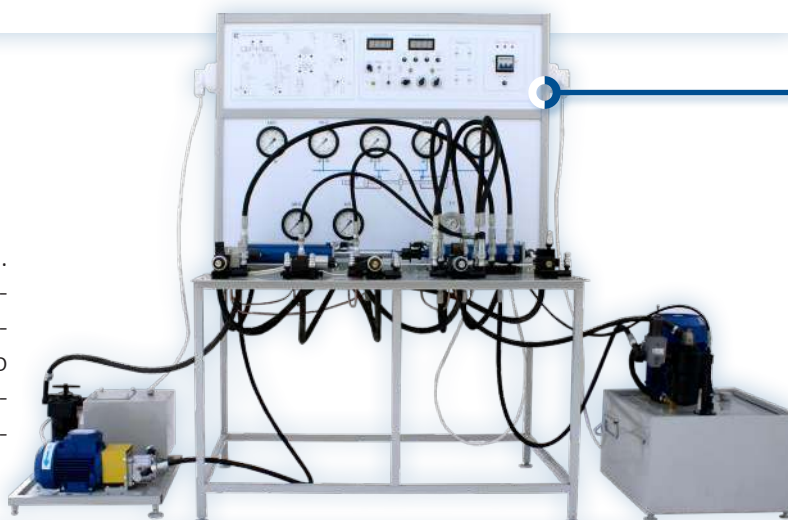
Позволяет провести экспериментальные исследования:

- пропорционального электромагнита;
- напорного гидроклапана с пропорциональным управлением;
- гидрораспределителя с пропорциональным управлением;
- редукционного клапана с пропорциональным управлением;
- трехлинейного регулятора расхода с пропорциональным управлением.

### НТЦ-11.95

#### Автоматизированный гидропривод

Стенд имеет нежесткую конфигурацию. Предусмотрена возможность структурирования различных схем регулируемого гидропривода с поступательным движением выходного звена. В состав стенда входят две гидростанции. Имеется возможность изменения нагрузки на выходном звене в широких пределах.



### НТЦ-11.99

#### Электрогидравлические системы автоматического управления

В состав стенда входят:

- гидростанция;
- две САУ (программного и следящего действия);
- программируемый контроллер;
- датчики продольного перемещения и конечных положений;
- задающее устройство.

Предусмотрена возможность реализации различных алгоритмов управления.

Учебное стендовое оборудование данного раздела спроектировано с целью формирования практических навыков работы с основными элементами пневматических устройств при подготовке специалистов в области обслуживания и автоматизации производственных процессов, в том числе построения автоматических систем управления пневмоавтоматикой: пневмораспределителями и пневмодресселями, предохранительными клапанами и пневмоклапанами выдержки времени, редукционными клапанами.

Стенд модификации «Базис» дополнительно комплектуется набором учебных элементов (сменных устройств) для сборки различных пневмосхем. Устройства смонтированы на специальных кронштейнах. Сборка пневмосхем осуществляется на наборном поле стенда.



### НТЦ-12.01

#### Пневматическая аппаратура

Конструктивно стенд состоит из корпуса, на котором смонтированы лицевая панель, наборное поле и столешница интегрированного рабочего стола. Стенд выполнен в напольном, моноблочном исполнении.

В комплект изучаемых учебных элементов (сменных устройств) для сборки различных пневмосхем входят:

- блок подготовки воздуха;
- пневматический распределитель с ручным управлением;
- предохранительный клапан;
- дроссель;
- регулятор давления;
- коллектор.

Устройства смонтированы на специальных кронштейнах. Сборка пневмосхем осуществляется на наборном поле стенда. Система измерений позволяет фиксировать давление, температуру и расход воздуха.



### НТЦ-12.02

#### Пневмоавтоматика с МПСО

Оборудование позволяет отрабатывать решение задач управления движением штоков пневмоцилиндров с использованием программируемого логического контроллера, а также проводить отладку и контроль программ в режиме реального времени.

Система измерений стенда позволяет фиксировать давление сжатого воздуха, линейное перемещение штоков цилиндров, состояние входов и выходов контроллера.





## БАЗИС

### НТЦ-12.03.Б

#### Пневматика

Предназначен для проведения лабораторных работ при подготовке специалистов в области автоматизации производственных процессов, построения автоматических систем управления и обслуживания систем пневмоавтоматики.

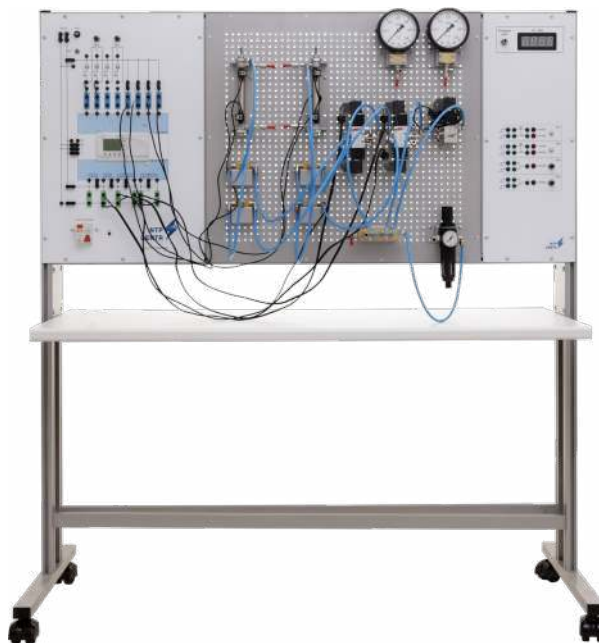
На стенде изучается основная элементная база и эксплуатационные характеристики аппаратов.

Состоит из базис-стенда и набора учебных элементов, монтируемых на наборном поле.

Наборное поле обеспечивает возможность быстрой сборки требуемой схемы, а также простоту и наглядность в процессе работы. К базис-стенду подключается внешний источник сжатого воздуха (компрессор).

Стенд позволяет решать следующие задачи:

- определение коэффициента местного сопротивления и коэффициента расхода пневмораспределителя;
- исследование пневмосистем с одним пневмоцилиндром одно- или двустороннего действия;
- исследования характеристик пневматического цилиндра двустороннего действия с переменной нагрузкой на штоке;
- исследования эксплуатационных характеристик пневмораспределителей;
- реализация логических операций управления пневмоприводом на элементах высокого давления;
- исследование пневматического привода с пневматической временной задержкой входного сигнала управления;
- исследование электропневматических схем с запоминанием сигналов для управления пневмоприводами на базе пневмоцилиндров двустороннего действия;
- разработка электропневматических схем управления пневмопривода на базе пневмоцилиндров двустороннего действия;
- составление программ для программируемого логического контроллера (ПЛК) Mitsubishi Electric ALPHA-2 с помощью среды программирования AL-PCS/WIN-EU на компьютере. Запись программ в память ПЛК;
- разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления циклическим движением штока цилиндра с применением распределителя 5/3;
- разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления циклическим движением штоков двух цилиндров с применением распределителей 5/3 и 5/2 и концевых датчиков положения.



В данном разделе представлено лабораторно-экспериментальное и демонстрационное оборудование для проведения практических занятий в рамках дисциплин «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Строительная механика», «Физика», «Прикладная механика». Раздел характеризуется широким ассортиментом оборудования, охватывающим практически все темы указанных курсов.

Конструктивной особенностью стенов является их наглядность, открытое исполнение, возможность использования в качестве демонстрационной модели эксперимента при проведении лекционных занятий. Стенды отличаются простотой обслуживания, надежностью и эстетичностью исполнения.



### НТЦ-13.01.Б

#### Прикладная механика

Конструктивно стенд выполнен в виде единого для всех работ настольного алюминиевого основания – базиса, на котором устанавливается исследуемый объект в зависимости от проводимого опыта.

Рекомендуемые эксперименты:

- изучение плоской системы сходящихся сил;
  - изучение системы плоско расположенных сил;
  - определение опорных реакций балок;
  - определение центра тяжести плоских фигур;
- балансировка тел вращения;
  - определение модуля сдвига при кручении;
  - определение линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки;
  - определение прогибов при косом изгибе;
  - определение главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения;
  - определение критической силы для сжатого стержня большой гибкости;
  - испытание прямых гибких стержней на сжатие.



### НТЦ-13.01.1

#### Изучение плоской системы сходящихся сил

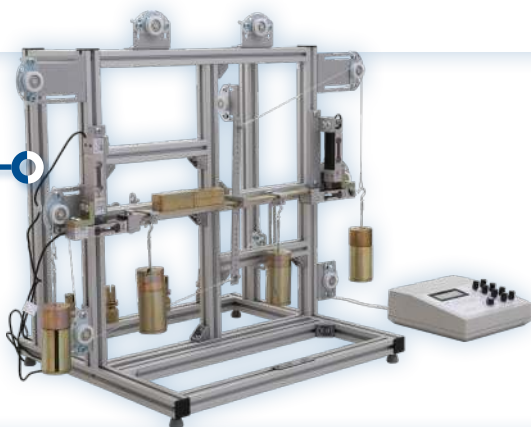
Позволяет исследовать систему сходящихся сил и определять величину и направление равнодействующей силы, уравновешивающей исследуемую систему.



## НТЦ-13.01.2

### Изучение системы плоско расположенных сил

Позволяет определять величину и направление момента, уравновешивающего сумму моментов сил, действующих на твердое тело с неподвижной осью вращения, а также демонстрировать зависимость момента силы относительно оси от ориентации линии действия силы.



## НТЦ-13.01.3

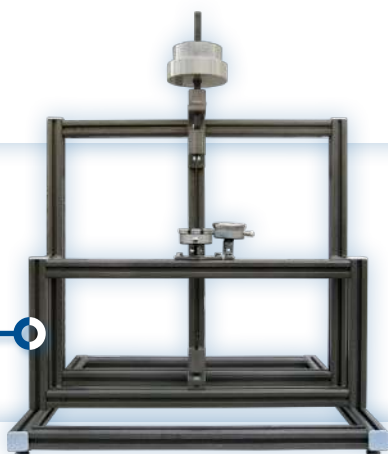
### Определение опорных реакций балок

Позволяет моделировать балку, лежащую на шарнирно-неподвижной и шарнирно-подвижной опорах, контрольную балку, защемленную одним концом, а также определять величины опорных реакций балок.

## НТЦ-13.01.4

### Определение центра тяжести плоских фигур

Позволяет определять координаты центра тяжести материальных тел постоянной толщины и различной конфигурации.



## НТЦ-13.01.6

### Испытание прямых гибких стержней на сжатие

Позволяет определять потерю устойчивости при сжатии и величину прогибов.

## НТЦ-13.01.5

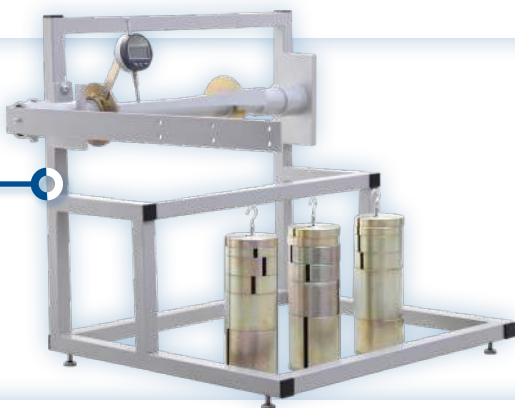
### Балансировка тел вращения

Позволяет определять статическую балансировку вращающихся деталей, изменяя их неуравновешенность.

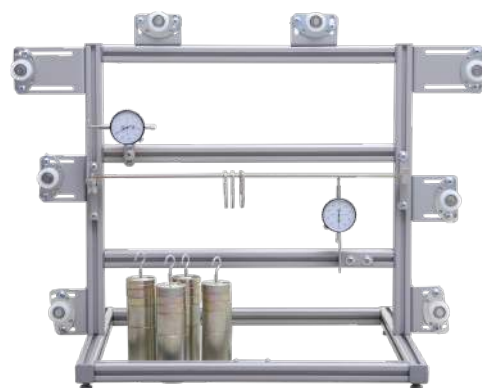


**НТЦ-13.01.10****Измеритель деформации тензометрический цифровой**

Прибор применяется для измерения деформаций при статическом напряжении и используется в составе универсальных стенов серии НТЦ-13.01.

**НТЦ-13.01.11****Определение модуля сдвига при кручении**

Позволяет определять модуль сдвига при кручении, создаваемом нагружением вала массой различной величины, и исследовать напряженное состояние стержней при кручении.

**НТЦ-13.01.12****Определение линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки**

Позволяет определять линейные и угловые перемещения поперечных сечений статически определимой балки при ее нагружении массой различной величины.

**НТЦ-13.01.13****Определение прогибов при косом изгибе**

Позволяет определять величину и направление прогиба балок разного поперечного сечения при косом прогибе, нагружая их массой различной величины.

**НТЦ-13.01.14****Определение главных напряжений при кручении и при совместном действии изгиба и кручения**

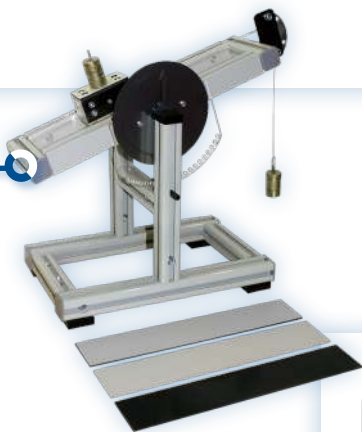
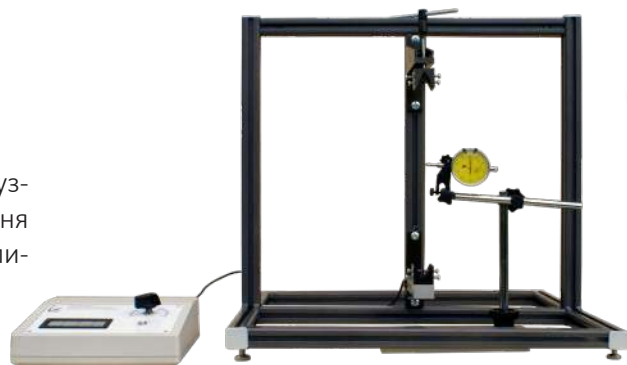




## НТЦ-13.01.15

### Определение критической силы для сжатого стержня большой гибкости

Позволяет определить значение критической нагрузки при потере устойчивости центрального сжатого стержня большой гибкости при нагружении силой различной величины в зависимости от варианта заделки концов стержня.

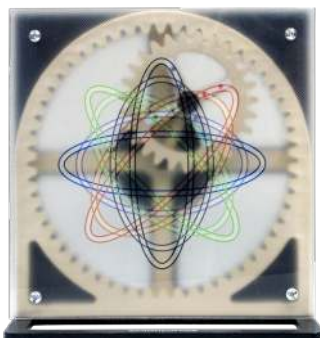


## НТЦ-13.01.16

### Определение коэффициента трения

Предназначен для изучения трения скольжения.

### Эллипсограф



### Углы Эйлера



### Естественный треугольник



### Пара вращений



### Колеса эллиптические



### Набор демонстрационных моделей 13.02.1 ... 13.02.7

### Ось вращения



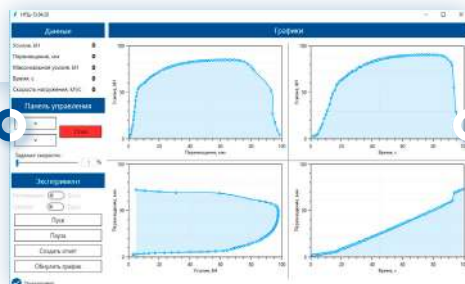
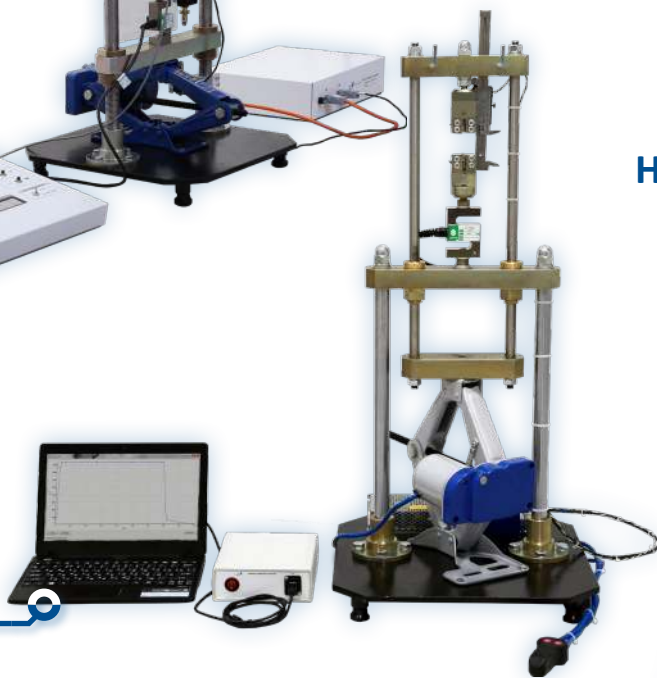
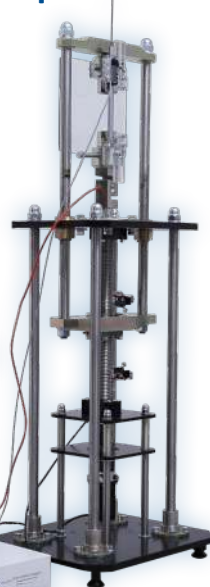
### Шарнирный четырехзвенник



**Группа стандов НТЦ-13.04.2, НТЦ-13.04.5, НТЦ-13.04.20, НТЦ-13.04.40****Разрывная машина**

Все станды данной группы предназначены для проведения статических испытаний прочности материалов на осевое растяжение/сжатие. Они отличаются номинальным усилием, развиваемым рабочим органом, – 2 кН, 5 кН, 20 кН и 40 кН соответственно.

Все машины имеют механизированный привод управления активным захватом с программным управлением, осуществляемым при помощи персонального компьютера. Программное обеспечение позволяет проводить испытание образцов по заранее заданным параметрам с установкой требуемой скорости испытания. Графический вывод экспериментальных зависимостей в режиме реального времени и возможность сохранения результатов эксперимента в отдельный файл облегчают проведение эксперимента и делают его более наглядным.

**НТЦ-13.04.2****НТЦ-13.04.5****НТЦ-13.04.20****НТЦ-13.04.40**



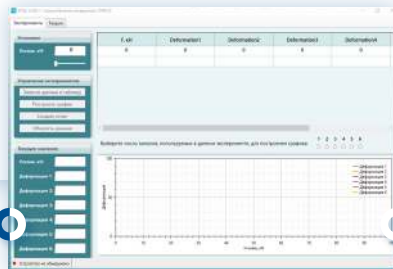
## НТЦ-13.06.1

### Сопrotивление материалов с МПСО

Предназначен для проведения комплекса испытаний по определению физических свойств материалов.

Перед проведением лабораторных работ необходимо подготовить комплекс, установив необходимый комплект образцов для проведения испытаний.

К стенду прилагается программное обеспечение, которое позволяет задавать необходимое усилие, регистрировать измеряемые данные и строить по ним экспериментальные зависимости с последующим сохранением отчета.



## НТЦ-13.06.2

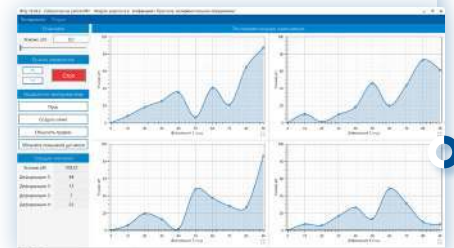
### Сопrotивление материалов с МПСО М1

Предназначен для проведения комплекса испытаний по определению физических свойств материалов:

- экспериментальное определение модуля упругости и коэффициента Пуассона;
- проведение испытания на срез;
- проверка закона распределения нормальных напряжений в поперечном сечении при прямом изгибе бруса;
- определение линейных и угловых перемещений поперечных сечений при изгибе балки;
- определение модуля сдвига при совместном действии изгиба и кручения тонкостенного стержня;
- определение главных напряжений;
- определение критической силы при сжатии бруса большой гибкости.

Для проведения лабораторных работ необходимо подготовить комплекс, установив образцы в требуемую область и подключив к системе измерения, если это необходимо.

К стенду прилагается программное обеспечение, предназначенное для управления проведением испытаний, а также отображения измеряемых данных и экспериментальных зависимостей в режиме реального времени.



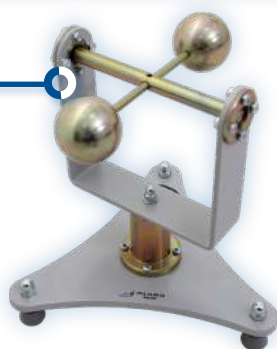
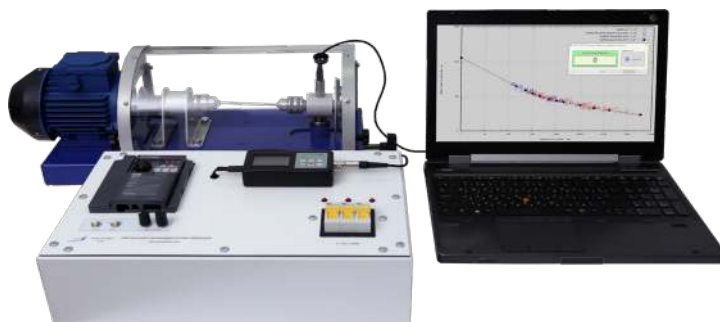
### НТЦ-13.06.5

#### Испытания цилиндрических образцов на усталость

Установка предназначена для выявления предела выносливости материалов, подвергаемых разрушающей нагрузке, и включает в себя приводной двигатель, зажимной механизм и датчик вибрации.

Зажимной механизм позволяет произвести установку либо снятие исследуемого образца без использования дополнительных инструментов, а также установить требуемое натяжение путем вращения специальной ручки. Скорость вращения приводного двигателя регулируется частотным преобразователем.

Стенд комплектуется программным обеспечением, осуществляющим на протяжении эксперимента обмен данными с ПК и отображение измеряемых величин в режиме реального времени, что позволяет автоматизировать процесс регистрации и обработки данных.



### НТЦ-13.08.10

#### Момент количества движения твердого тела

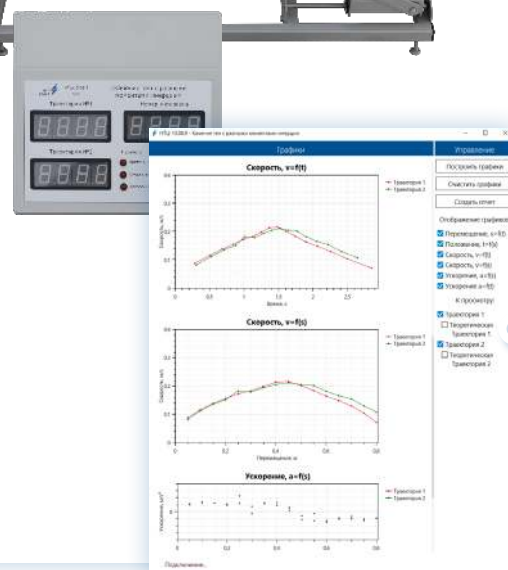
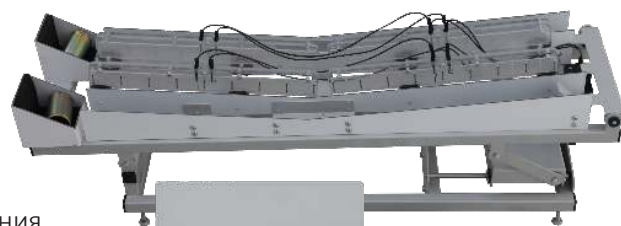
Предназначен для демонстрации закона сохранения кинетического момента системы относительно вертикальной неподвижной оси.

### НТЦ-13.08.9

#### Качение тел с разными моментами инерции

Установка предназначена для демонстрации влияния значений моментов инерции тел с одинаковыми массами и габаритными размерами на характер их движения.

Вдоль наклонной части плоскости установлена линейка из датчиков. При скатывании цилиндра с наклонной плоскости датчики передают сигнал положения на измерительный блок. В блоке измерения фиксируется время срабатывания датчиков. Далее программное обеспечение рассчитывает траекторию движения испытуемых тел. Информация о параметрах движения отображается на цифровых индикаторах и в диалоговом окне программы.



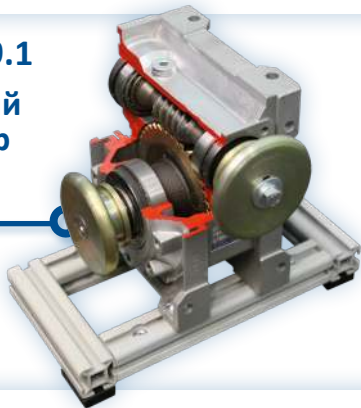




## Демонстрационные модели НТЦ-13.09.1, НТЦ-13.09.2

Служат в качестве наглядных пособий при изучении особенностей состава и принципа действия червячных и цилиндрических редукторов.

**НТЦ-13.09.1**  
**Червячный редуктор**



**НТЦ-13.09.1**  
**Цилиндрический редуктор**



## НТЦ-13.09.4 Ременные передачи

Стенд обеспечивает исследование режимов работы ременных передач с плоским, клиновым и круглым ремнем, а также позволяет измерить скорость вращения и момент на ведущем и ведомом шкивах.

К стенду прилагается программное обеспечение, которое позволяет автоматизировать процесс получения и обработки данных в ходе эксперимента и рассчитать основные характеристики ременных передач: КПД, мощность и скольжение ремня.



## НТЦ-13.09.5 Редукторные передачи

Служит для исследования режимов работы зубчатых передач, в том числе и червячных.

К стенду прилагается программное обеспечение для автоматизации процесса получения и обработки данных.

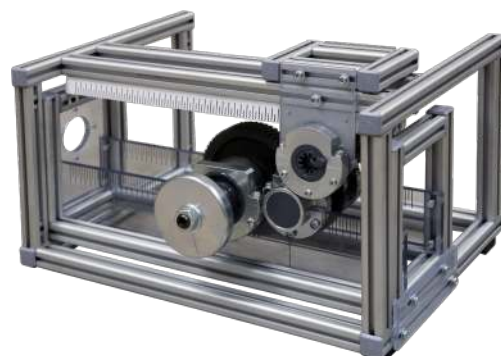
## НТЦ-13.09.14 Динамическая балансировка ротора

Стенд предназначен для исследования простейших способов динамической балансировки ротора, определения неуравновешенности вращающихся звеньев и устранения дисбаланса ротора с помощью корректирующих масс.



**НТЦ-13.09.17****Ступенчатые зубчатые передачи и каретка**

Стенд служит для изучения основных видов передающих механизмов: зубчатых, червячных и ременных передач.

**НТЦ-13.09.18****Определение эффективности механизмов**

Предназначен для изучения способов передачи вращения различными видами зубчатых передач:

- цилиндрической;
- червячной.

Разработан на базе реальных моделей промышленных редукторов и позволяет определить КПД указанных видов передач при различной степени нагружения.

**НТЦ-13.09.19****Устройство анализа кулачкового механизма**

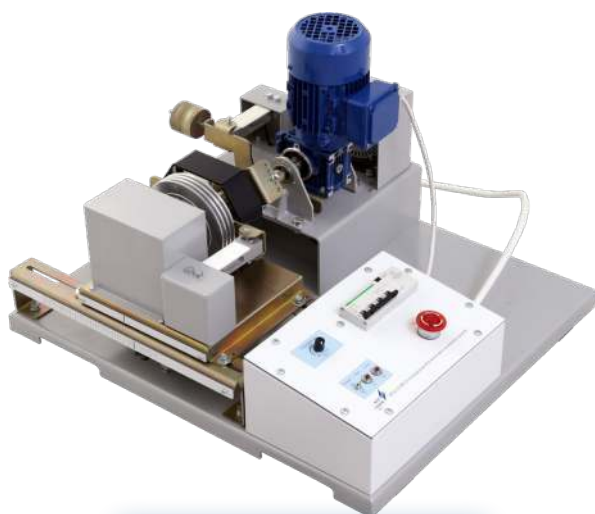
Позволяет экспериментально определять перемещение, аналоги скоростей и ускорений толкателя, угол давления в кулачковых механизмах.

К стенду прилагается программное обеспечение, предназначенное для автоматизации процесса получения и обработки данных в ходе проведения эксперимента.

**НТЦ-13.09.20****Согласование приводов, валов и редукторов**

Стенд предназначен для изучения способов передачи крутящего момента: соединения упругой муфтой со звездочкой, карданом (шарнирной муфтой), ШРУСом. Все измерения регистрируются и обрабатываются при помощи программного обеспечения.



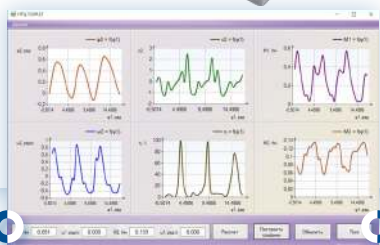


### НТЦ-13.09.21

#### Определение КПД механизма с качающейся кулисой

Служит для исследования режимов работы механизма с качающейся кулисой, вращающейся кулисой и кривошипно-кулисного механизма с эксцентриситетом.

К стенду прилагается программное обеспечение, которое позволяет сохранять мгновенные значения угловых скоростей и вращающих моментов на валах мотор-редуктора и тормоза для последующей обработки. С помощью приложения на монитор ПК выводятся значения КПД и угловых скоростей в виде графиков и массива значений.



### НТЦ-13.09.24

#### Нарезание эвольвентных зубьев методом обкатки

Предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лекционных и лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Техническая механика», «Теория механизмов и машин», «Детали машин».



### НТЦ-13.09.25

#### Определение моментов инерции методом одниточного подвеса

Позволяет определять момент инерции симметричных деталей по частоте свободных крутильных колебаний тела, подвешенного на упругой нити (тонком стержне).

Конструктивно стенд состоит из лабораторной установки и блока управления. Установка представляет собой стальное основание с вертикальным стержнем, на верхней части которого установлен механизм возбуждения и регистрации крутильных колебаний.

Для отсчета времени колебаний используется электронный секундомер, встроенный в блок управления.



Учебное оборудование, представленное в данном разделе, объединяет в своих моделях все необходимые элементы современных отопительных систем: электрический котел, электрический водонагреватель-накопитель, тепловой насос, радиаторы отопления, циркуляционные насосы, расширительный бак, преобразователи температуры, расходомеры, вентили и др. Большое внимание уделено технологиям энергосбережения на базе тепловых насосов.

Предлагаемые стенды позволяют визуализировать процессы, происходящие в системах отопления, горячего водоснабжения и вентиляции, произвести необходимые эксперименты по изучению устройства и функционирования систем отопления и продемонстрировать внешний вид и взаимосвязь всех компонентов.

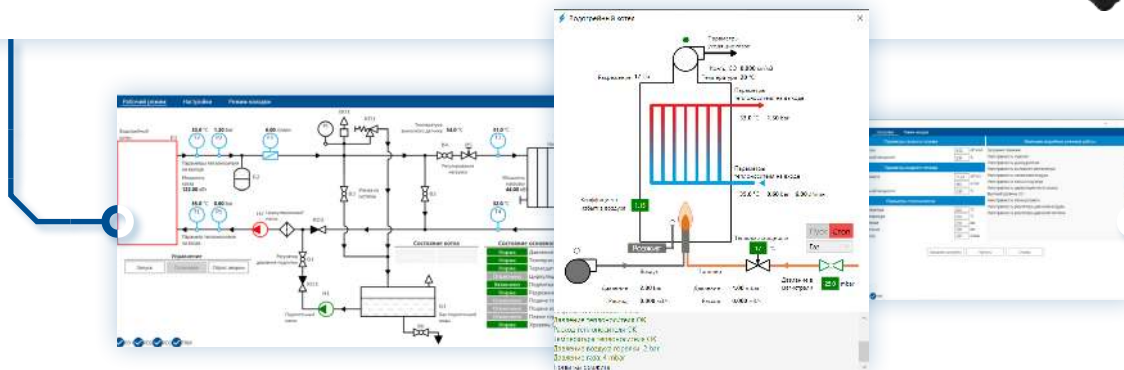
Некоторые модели стендов (НТЦ-14.61.Б, НТЦ-14.79.Б) выполнены как универсальные базовые конструкции, позволяющие при оснащении их соответствующими модулями выполнить полный перечень лабораторных работ в рамках соответствующих дисциплин.

## НТЦ-14.02

### Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе

Стенд предназначен для использования в качестве оборудования при проведении занятий по изучению устройства работы котла на жидком и газообразном топливе, процессов, протекающих во время работы котельной установки, для определения мощности и КПД котла, тепловых нагрузок потребителя.

Работа газового котла и котла на жидком топливе моделируется при помощи специализированного программного обеспечения на компьютере. Модель имитирует тип топлива, давление топлива, расход и давление воздуха, разрежение, температуру и теплоту сгорания в различных режимах. Текущие параметры моделируемого котла при этом используются для управления реальным электрическим котлом. Регулируя таким образом технологические параметры электрического котла, имитируется работа изучаемых агрегатов.







## НТЦ-14.50

### Энергосберегающие технологии. Теплоснабжение с МПСО

Используется в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по изучению устройства системы отопления.

Конструктивно стенд состоит из блока управления, отопительного агрегата и отапливаемой камеры. Отапливаемая камера пристыковывается к отопительному агрегату. Камера оборудована вытяжным вентилятором и регулятором частоты вращения вентилятора.



## НТЦ-14.51

### Система отопления

Конструктивно стенд представляет собой смонтированную установку теплоснабжения. Установка полностью готова к работе, возможно подключение внешних отопительных приборов и дополнительных модулей.

Система измерения включает цифровые термометры с выносными датчиками, дифференциальный манометр, термометры, расходомеры, теплосчетчики и измерители-анализаторы электрической энергии.

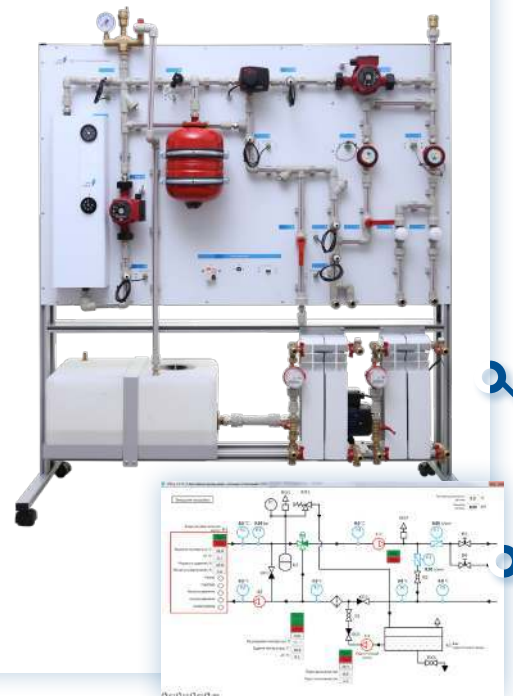
## НТЦ-14.51.2

### Автоматизированная система отопления

Является модификацией стенда НТЦ-14.51.

Автоматизированная система водяного отопления не требует подключения к тепловой, водопроводной и канализационной сетям.

Система измерения включает датчики температуры, расхода воды и давления. Изменяемые параметры передаются на ПК для обработки и вывода на виртуальные индикаторы специализированного программного обеспечения, с помощью которого также выполняется регулирование температуры нагрева котла, температуры на выходе смесительного устройства и давления в гидросистеме стенда, а также ведется контроль за технологическими параметрами системы отопления с выдачей соответствующих сообщений.



## НТЦ-14.52

### Энергосберегающие технологии. Тепловой насос с МПСО

Служит для исследования эффективности теплового насоса в системах отопления, горячего водоснабжения и вентиляции.

Система измерения стенда состоит из электронных электросчетчика и теплосчетчика. Теплосчетчик позволяет измерить температуру теплоносителя на входе и выходе исследуемого контура, а также количество выработанной или затраченной теплоты.



## НТЦ-14.52.1

### Действующая модель теплового насоса. Система вода-вода

Установка предназначена для изучения переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой.

Теплообменники (испаритель и конденсатор) выполнены в виде медных спиралей, помещенных в сосуда с водой.

## НТЦ-14.52.2

### Тепловой насос. Промышленное исполнение

Стенд позволяет изучать вопросы энергосбережения путем утилизации теплоты вытяжного воздуха при работе вентиляции, регулирования производительности теплового насоса воздух-вода и эффективности работы в системе отопления.

Стенд представляет собой моноблочный тепловой насос системы воздух-вода со снятыми передними панелями для демонстрации внутренних узлов, установленный на передвижной тележке. К теплому насосу гибкой подводкой подключается мобильная платформа с вмонтированными отопительными приборами и узлами распределения. Система измерения стенда позволяет контролировать давление и температуру хладагента, расход теплоносителя, расход электроэнергии и эффективность преобразования энергии.





## НТЦ-14.53

### Регулятор системы отопления

На стенде изучаются возможности настройки параметров и функций управления отопительными системами при помощи специализированного программируемого регулятора.

Стенд может оснащаться набором моделей отопительных систем жилых помещений (до 4 сменных модулей), имеющих различные конфигурации и функционирование.

## НТЦ-14.57

### Термодинамика. Обратные термодинамические циклы (устройства)

Конструктивно стенд состоит из блока управления и измерения и установки для испытаний, устройства которой доступны для визуального изучения и обслуживания.

Стенд позволяет изучать сплит-системы, цикл работы холодильной машины, теплообмен при конденсации и кипении, работу кондиционера и теплового насоса.

К стенду прилагается программное обеспечение счетчика электрической энергии и цифровых приборов.



## НТЦ-14.62

### Кондиционер

Кондиционер (сплит-система) для нагрева и охлаждения с дистанционным пультом управления смонтирован на мобильной монтажной платформе. На панели стенда изображена функциональная схема и установлены измерительные приборы.

Измерительная система включает два манометра, четыре цифровых термометра и измеритель-анализатор электрической энергии. В комплект поставки входит анемометр.



## НТЦ-14.82

### Энергосберегающие технологии. Исследование вихревого теплогенератора с МПСО

Предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по изучению устройства и принципа функционирования систем отопления.

Конструктивно стенд состоит из блока управления и силового агрегата.

Система измерений позволяет контролировать температуру в контурах теплоснабжения, мгновенный и накопленный расход теплоносителя, мгновенный и накопленный расход тепла, расход электроэнергии. Система управления позволяет регулировать частоту вращения вихревого теплогенератора.



## Стенды серии «БАЗИС»

## НТЦ-14.61.Б

### Дросселирование. Течение газов в суживающем сопле. Течение газа в сопле Лавалья с МПСО

Стенд предназначен для изучения и практического освоения методов и средств измерений, применяемых при исследованиях термодинамических и теплообменных процессов в газовых потоках. Представляет собой универсальную базовую конструкцию с интегрированной измерительной системой, модулем управления и рабочей поверхностью для установки исследуемых блоков.

К стенду прилагается программное обеспечение, предназначенное для вывода на экран компьютера измеряемых величин в режиме реального времени, позволяя автоматизировать процесс регистрации данных. Для каждой лабораторной работы разработан свой профиль индикации, отображающий только используемые в работе величины.

## НТЦ-14.79.Б

### Термодинамические процессы с МПСО

Позволяет исследовать термодинамические процессы: изотермический, адиабатный, изобарный, изохорный.







Интенсивное развитие автомобилестроения, устойчивая тенденция к улучшению комфортности, скоростных и эксплуатационных характеристик автомобилей сопровождается неизбежным усложнением их электронных систем и механических компонентов. Техническое обслуживание и ремонт современных автомобилей требует высокого уровня подготовки специалистов как электротехнического, так и механического профиля.

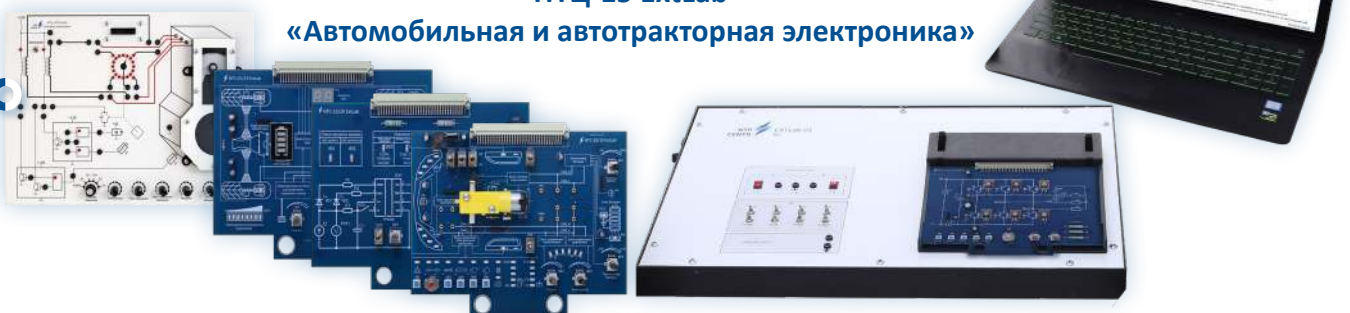
Данный раздел представляет широчайший ассортимент учебного оборудования, позволяющего получить теоретические и практические знания в области как базовых схем автомобиля, так и современных электронных систем управления и контроля состояния. Стенды позволяют производить диагностику автомобилей и тракторов, осуществлять поиск неисправностей и моделировать процесс их устранения.

Раздел охватывает следующие темы: сельскохозяйственная техника, автомобильная техника и электромобиль.

Для комплексного изучения свойств систем управления автомобилем разработан один из комплектов сменных панелей **НТЦ-15 ExtLab «Автомобильная и автотракторная электроника»**:

- НТЦ-15/1 ExtLab «Постоянный и переменный ток в автомобиле»;
- НТЦ-15/2 ExtLab «Преобразователи неэлектрических величин в автомобиле»;
- НТЦ-15/3 ExtLab «Основы аналоговой электроники автомобиля»;
- НТЦ-15/4 ExtLab «Основы цифровой электроники автомобиля»;
- НТЦ-15/5 ExtLab «Системы зажигания»;
- НТЦ-15/6 ExtLab «Трехфазный генератор»;
- НТЦ-15/7 ExtLab «LIN-шина»;
- НТЦ-15/8 ExtLab «Датчики автомобилей»;
- НТЦ-15/9 ExtLab «Оптические шины»;
- НТЦ-15/10 ExtLab «Широтно-импульсная модуляция»;
- НТЦ-15/11 ExtLab «Шина CAN»;
- НТЦ-15/12 ExtLab «Системы безопасности автомобиля»;
- НТЦ-15/13 ExtLab «Системы ABS, ASR, ESP»;
- НТЦ-15/14 ExtLab «Система впрыска Common Rail»;
- НТЦ-15/15 ExtLab «Автомобильная техника: гибридные приводы»;
- НТЦ-15/16 ExtLab «Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергия в автомобиле»;
- НТЦ-15/17 ExtLab «Нетрадиционная энергетика. Топливосберегающие технологии»;
- НТЦ-15/18 ExtLab «Частотный преобразователь»;
- НТЦ-15/19 ExtLab «Бортовая система электромобиля»;
- НТЦ-15/20 ExtLab «Зарядное устройство»;
- НТЦ-15/21 ExtLab «Асинхронный двигатель»;
- НТЦ-15/22 ExtLab «Синхронный двигатель»;
- НТЦ-15/23 ExtLab «Система торможения электромобиля»;
- НТЦ-15/24 ExtLab «Датчики электромобиля».

## НТЦ-15 ExtLab «Автомобильная и автотракторная электроника»



**Сельскохозяйственная техника**

В процессе обучения с использованием учебного оборудования, предлагаемого в данной теме, учащиеся смогут приобрести навыки по эксплуатации, техническому обслуживанию и диагностированию неисправностей сельскохозяйственной техники.

**НТЦ-15.02****Система электрооборудования семейства модернизированных тракторов Беларус**

Стенд предназначен для изучения электрооборудования, светотехники и датчиков трактора и дает возможность приобрести практические навыки по эксплуатации тракторов.

Блок ввода неисправностей позволяет производить обрыв и КЗ плюсового провода всех датчиков, не входящих в отдельные системы.

**НТЦ-15.06****Электронная система управления секциями распределителей EHS внешних потребителей (БЕЛАРУС-3022.1)**

Стенд предназначен для изучения конструкции сельскохозяйственных машин и позволяет приобрести практические навыки по эксплуатации тракторов с джойстиком управления гидронавесного оборудования, программированию операций, управлению секциями гидрораспределителя EHS на действующем макете оборотного плуга.





## НТЦ-15.39

### Испытание и диагностирование рулевого управления трактора с гидроусилителем интегрального типа

Стенд предназначен для проведения лабораторных работ по дисциплинам, в которых изучаются гидроприводы автомобилей и тракторов.

На стенде полностью воспроизведено рулевое управление трактора МТЗ-80.

Для воспроизведения реальных режимов работы рулевого управления на стенде установлен специальный имитатор сопротивления повороту управляемых колес, позволяющий при поворотах (вправо и влево) в широких пределах бесступенчато изменять нагрузки на рулевое управление.

Чтобы обеспечить возможность проведения исследований характеристик рулевого управления с гидроусилителем, имеющим «плохое» техническое состояние, на стенд установлен имитатор неисправностей гидроусилителя.

Информационно-измерительная система стенда, состоящая из электронных датчиков давления с электронной цифровой индикацией результатов измерений и автоматически управляемого электронного секундомера, позволяет получать информацию, необходимую для определения нагрузочных характеристик рулевого управления.



## НТЦ-15.39.1

### Испытание и диагностирование рулевого управления трактора с гидроусилителем интегрального типа и гидравлической системой управления блокировкой дифференциала

Стенд предназначен для изучения гидроприводов автомобилей и тракторов.

По сравнению со стендом НТЦ-15.39 обладает следующими дополнительными возможностями:

- исследование гидравлической системы управления блокировкой дифференциала;
- подача на рулевое колесо управляющих воздействий с заданными характеристиками и обеспечение их воспроизводимости.

Имитатор задающего воздействия по сути представляет собой физическую модель оператора. Данное устройство обеспечивает при испытаниях вращение рулевого колеса с заданной угловой скоростью. При этом с помощью специального датчика измеряется усилие на рулевом колесе.



### НТЦ-15.39.6

#### Гидрообъемное рулевое управление трактора МТЗ-80.1

Предназначен для изучения устройства гидрообъемного рулевого управления и диагностирования его технического состояния.

Имеет нежесткую конфигурацию. Гидравлическая схема исследуемой подсистемы собирается с помощью эластичных трубопроводов с быстроразъемными соединениями. На стенде имитируется сопротивление повороту управляемых колес.

Информационно-измерительная система стенда позволяет регистрировать давление, расход и время.



### НТЦ-15.98

#### Комплексная электронная система управления трансмиссией (КЭСУТ) трактора Беларус 3022.1

Позволяет производить ввод следующих неисправностей:

- обрыв проводов электромагнитов распределителей блока КЭСУ;
- обрыв проводов датчиков давления блока КЭСУ;
- короткое замыкание проводов датчиков давления;
- повышенное напряжение питания.



### НТЦ-15.99.1

#### Действующий дизельный двигатель Common Rail

Стенд предназначен для проведения комплекса практических и лабораторных работ по изучению конструкции действующих двигателей нового поколения тракторов, принципа их функционирования и режимов работы, а также формированию навыков по техническому обслуживанию и диагностированию неисправностей дизельного двигателя.







## Автомобильная техника

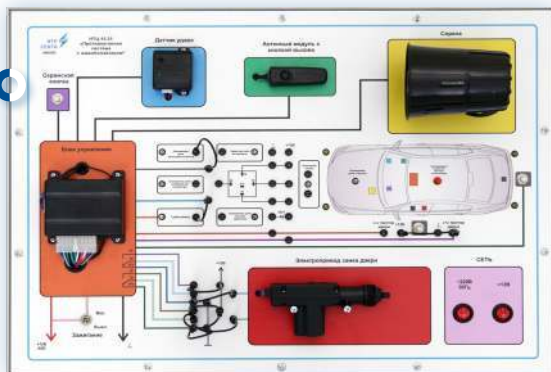
Широкий ассортимент учебного оборудования данной темы позволит приобрести навыки по эксплуатации, техническому обслуживанию и диагностированию автомобилей.

### НТЦ-15.20

#### Учебный автомобиль со встроенным регулятором неисправностей

Стенд представляет собой учебный автомобиль со встроенным регулятором неисправностей и смотровыми отверстиями.

Позволяет изучать устройство и принцип работы основных узлов, компонентов и систем автомобиля. Стенд имеет смотровые отверстия для наглядного изучения его компонентов. Предусмотрены следующие возможности: имитация неисправностей в системе электрооборудования автомобиля; снятие характеристик с датчиков системы управления двигателем; диагностика системы и компонентов автомобиля. Дополнительный доступ к компонентам обеспечивает электрогидравлический подъемник.



### НТЦ-15.21

#### Противоугонная система с иммобилайзером

Стенд представляет собой панель, на которой изображена структурная схема противоугонной сигнализации: блок управления, датчик удара, антенный модуль с кнопкой вызова, сервисная кнопка, сирена, электропривод двери, выключатель зажигания, два брелока сигнализации.

### НТЦ-15.24

#### Пассажирская дверь с электростеклоподъемником и электроприводом зеркала





### НТЦ-15.25

#### Подушка и ремни безопасности

Позволяет проводить многократные испытания подушки безопасности, наполнение которой происходит с помощью воздушного компрессора. Преднатяжитель ремня безопасности имеет поворотное устройство, с помощью которого можно наблюдать за его работой при нахождении в различных плоскостях.

В стенде реализована работа системы безопасности при различных видах удара: фронтальном, диагональном и боковом.

Блок ввода неисправностей позволяет изучить поведение системы безопасности при возникновении обрыва цепи датчика удара, неисправности подушек безопасности водителя и пассажира, коротком замыкании датчика удара.

### НТЦ-15.26

#### Система впрыска FSI

Стенд позволяет проводить исследование, диагностику и устранение неполадок системы впрыска бензиновых двигателей FSI (Fuel Stratified Injection – послойный впрыск топлива).



### НТЦ-15.39.3

#### Общие и поэлементные испытания и диагностирование рулевого управления автомобиля с гидроусилителем полуинтегрального типа

Предназначен для:

- изучения устройства гидроусилителя полуинтегрального типа;
- исследования характеристик шестеренного насоса, трехлинейного регулятора расхода, гидроусилителя и распределителя гидроусилителя;
- диагностирования технического состояния устройств гидроусилителя.





## НТЦ-15.40

### Система управления двигателем с многоточечным впрыском (MPI)

В стенде имеется возможность принудительного введения следующих неисправностей с их последующей диагностикой и локализацией при помощи профессионального диагностического сканера:

- обрыв датчиков положения коленчатого вала, положения дроссельной заслонки, концентрации кислорода (лямбда-зонда), температуры охлаждающей жидкости, массового расхода воздуха;
- обрыв вентилятора радиатора;
- обрыв обмотки регулятора холостого хода;
- обрыв реле бензонасоса.

Модификацией данного стенда является стенд **НТЦ-15.40.2 Система управления двигателем с многоточечным впрыском (MPI) M1**, ввод неисправностей в котором осуществляется не с панели стенда, как в НТЦ-15.40, а при помощи специализированного программного обеспечения через персональный компьютер.



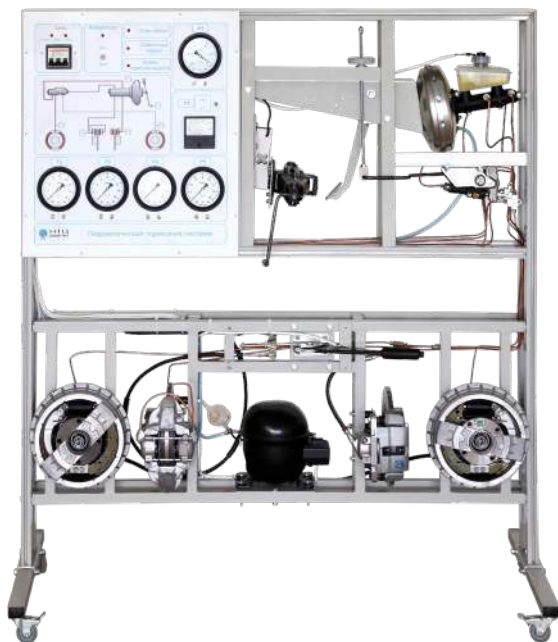
## НТЦ-15.40.1

### Система питания двигателем с распределенным впрыском топлива

Обеспечивает наглядность при изучении функционирования системы управления инжекторного двигателя автомобиля и может использоваться для диагностики и снятия рабочих характеристик элементов системы управления инжекторного двигателя.

В стенде предусмотрена возможность проведения прямых электрических измерений в цепях изучаемых систем, а также ввода неисправностей с их последующей диагностикой и регулировкой параметров с использованием любого известного диагностического оборудования изучаемых систем автомобильных двигателей.





## НТЦ-15.41

### Гидравлическая тормозная система

На лицевой панели стенда установлены манометры, измеряющие давление в рабочих цилиндрах, и динамометр, измеряющий усилие на тормозной педали, которое формируется нагрузочным механизмом. В вакуумной камере формируется разрежение с помощью вакуумного насоса.

На стенде смонтирована действующая гидравлическая тормозная система легкового автомобиля, включающая:

- главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем;
- регулятор тормозных сил задних колес;
- тормозной механизм передних колес автомобиля с двумя рабочими цилиндрами;
- тормозной механизм передних колес автомобиля с одним рабочим цилиндром;
- тормозные механизмы задних колес;
- стояночную тормозную систему.

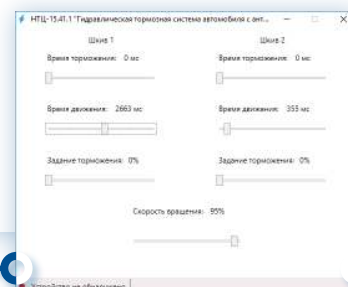
## НТЦ-15.41.1

### Гидравлическая тормозная система автомобиля с антиблокировочной системой торможения (ABS)

На стенде смонтирована действующая гидравлическая тормозная система легкового автомобиля, включающая:

- тормозной механизм передних колес с двумя рабочими цилиндрами;
- тормозной механизм передних колес с одним рабочим цилиндром;
- тормозные механизмы задних колес;
- главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем;
- гидроагрегат ABS.

На панели стенда размещены манометры, измеряющие давление в рабочих цилиндрах и обеих камерах главного цилиндра; вакуумметр, измеряющий разрежение в вакуумной камере усилителя; динамометр, измеряющий усилие на тормозной педали, которое формируется специальным нагрузочным механизмом; датчики скорости вращения колес.







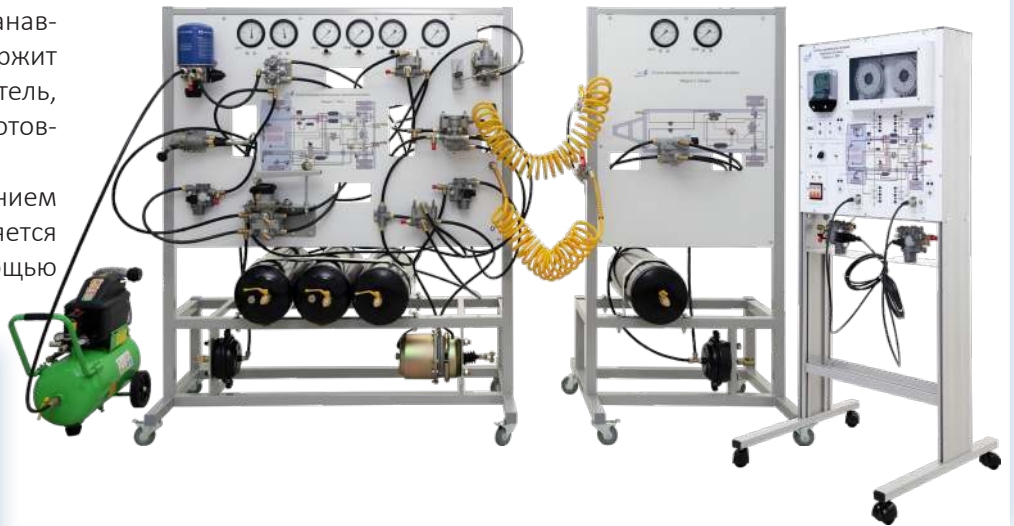
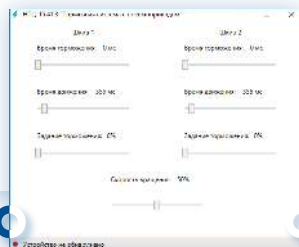
## НТЦ-15.41.3

### Тормозная система с пневмоприводом

Стенд представляет собой действующую модель современной тормозной системы грузового автомобиля с АБС. Модель состоит из схематического отображения рам грузовика и прицепа с установленными реальными компонентами пневматической тормозной системы.

Пневмостанция, устанавливаемая отдельно, содержит компрессор, электродвигатель, ресивер и устройства подготовки сжатого воздуха.

Управление вращением шкивов-роторов осуществляется как вручную, так и с помощью компьютера.



## НТЦ-15.42

### Системы зажигания и генераторные установки автомобилей

Техническая база изделия тематически и конструктивно разделена на два раздела:

- изучение устройства и функционирования системы энергоснабжения автомобилей на основе генераторной установки легкового автомобиля с электронным реле-регулятором напряжения и автомобильной кислотосвинцовой аккумуляторной батареи;
- изучение устройства и функционирования различных типов систем зажигания бензиновых автомобильных двигателей.

В стенде заложена возможность ввода различных неисправностей генераторной установки.

К стенду прилагается программа тестирования студентов для допуска к лабораторным работам.

Модификацией данного стенда является стенд **НТЦ-15.42.2 Системы зажигания и генераторные установки автомобилей М1**, ввод неисправностей в котором осуществляется не с панели стенда, как в НТЦ-15.42, а при помощи специализированного программного обеспечения через персональный компьютер.

## НТЦ-15.43

### Система освещения и световой сигнализации автомобиля

Позволяет изучать функционирование и находить неисправности:

- фар головного света, звукового сигнала, задних фонарей, световых указателей поворотов, аварийной сигнализации;
- электропитания системы освещения и сигнализации автомобиля;
- контрольно-измерительных систем и приборов.

В стенде полностью сохранена цветовая маркировка проводов.

Модификацией данного стенда является стенд **НТЦ-15.43.2 Система освещения и световой сигнализации автомобиля М1**, ввод неисправностей в котором осуществляется не с панели стенда, как в НТЦ-15.43, а при помощи специализированного программного обеспечения.



## НТЦ-15.69

### Системы кондиционирования и климат-контроля автомобиля с МПСО



Стенд предназначен для изучения функционирования автомобильных систем кондиционирования и климат-контроля, а также проведения лабораторных работ по ремонту и заправке системы хладагентом.

В изделии полностью воспроизведена система автомобильного кондиционера со стандартными гидравлическими и электрическими соединениями. Климатическая установка заправлена рабочими агентами (фреон, тосол) и работает на климатическую камеру, изолированную от окружающей среды.

Система измерений стенда позволяет измерять давление в ветвях низкого и высокого давления контура кондиционера, температуру воздуха в климатической камере, воздуха, поступающего в отопитель, воздуха, прошедшего испаритель, и воздуха, прошедшего радиатор отопителя.



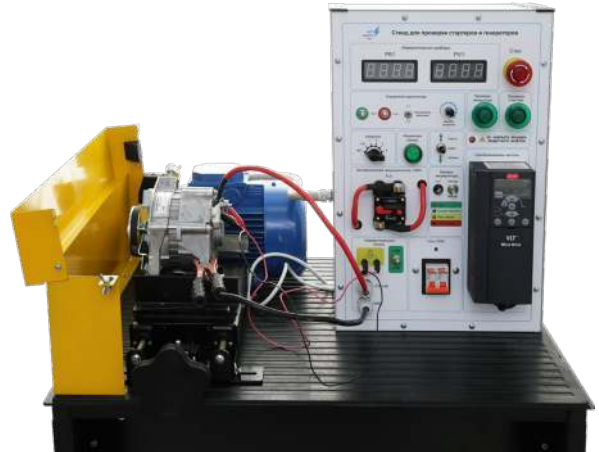
## НТЦ-15.45

### Проверка работы генераторов и стартеров

Учебный лабораторный стенд предназначен для проверки технического состояния снятых с автомобилей генераторных установок с номинальным напряжением 14 В и 28 В и стартеров с номинальным напряжением 12 В и 24 В в режиме холостого хода.

Стенд позволяет выполнять:

- проверку генераторов с терминалами D+, L, P-D, FR-SIG, а также генераторов с внешними регуляторами напряжения;
- контроль тока и напряжения проверяемого генератора в требуемом диапазоне нагрузок и частот вращения;
- ступенчатое изменение нагрузки генератора;
- плавное изменение частоты вращения двигателя привода генератора;
- проверку электрических параметров стартеров мощностью до 9 кВт в режиме холостого хода.



## НТЦ-15.89.1

### Современный бензиновый двигатель с цепной передачей привода распределительного вала



## НТЦ-15.89.2

### Современный бензиновый двигатель с ременной передачей привода распределительного вала

Стенды позволяют изучить конструкцию современного бензинового двигателя нового поколения, принципы его функционирования, режимы работы, ремонт, а также сформировать первоначальные навыки по техническому обслуживанию и диагностированию.

## НТЦ-15.96.1

### Рабочие процессы ДВС с электронным нагружающим устройством

Конструктивно стенд состоит из:

- модуля дизельного двигателя с нагружающим устройством;
- стойки подачи и слежения за уровнем топлива;
- модуля системы управления и анализа данных.

Модуль дизельного двигателя с нагружающим устройством представляет собой одноцилиндровый четырехтактный поршневой дизельный двигатель со стартерным пуском и принудительным воздушным охлаждением. Выходной вал двигателя соединен с электрогенератором, используемым в качестве нагружателя. Генератор оснащен датчиком вращающегося момента. Блок нагружения представляет собой набор низкоомных резисторов с вентилятором для продувки.

На панели модуля системы управления и анализа данных размещены органы управления двигателем, табло для отображения состояния датчиков, а также схема расположения датчиков.



Разрезные модели предназначены для наглядной демонстрации основных узлов и агрегатов автомобиля при изучении их конструкции и принципа действия.

## НТЦ-15.35

### Модель редуктора заднего моста с блокировкой дифференциала



## НТЦ-15.94

### Модель шасси заднеприводного автомобиля с дизельным двигателем







## Электромобиль

Учебное оборудование, предлагаемое в данной теме, позволяет изучить устройство все более актуальных в современном мире электромобилей. К стендам прилагается программное обеспечение для проведения лабораторных работ в режиме диалога с ПК.

### НТЦ-15.50

#### Электромобиль Nissan

Предназначен для изучения устройства и расположения основных узлов и агрегатов электромобиля.

Блок ввода неисправностей стенда позволяет задавать 20 типов неисправностей элементов электрооборудования электромобиля при помощи программного обеспечения.

На электромобиле выполнены функциональные разрезы элементов кузова (крыши, двери, капота), высоковольтной батареи, которые позволяют изучить:

- устройство ходовой части электромобиля (элементов передней и задней подвески);
- устройство высоковольтной батареи (расположение модулей питания внутри высоковольтной батареи);
- устройство подкапотного пространства (расположение жгутов и элементов электрооборудования, силового агрегата, системы кондиционирования и нагрева, системы торможения, блока управления зарядом высоковольтной батареи);
- расположение стеклоподъемного механизма, механизма запираения, жгута проводки водительской двери.



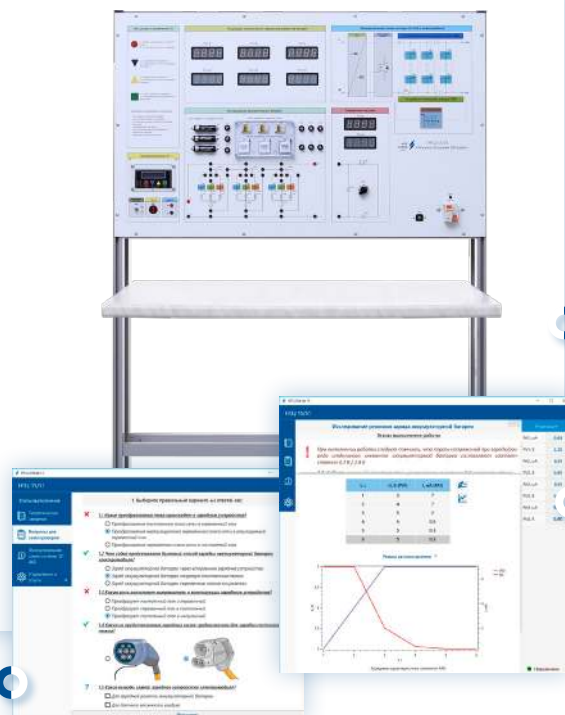
### НТЦ-15.51

#### Аккумуляторная батарея

Стенд предназначен для:

- изучения устройства и снятия характеристик разных типов элементов аккумуляторных батарей (АКБ) электромобиля (литий-ионных, литий-полимерных, никель-металлгидридных);
- исследования циклов заряда/разряда элементов АКБ;
- изучения способов соединения элементов АКБ;
- изучения МК-системы управления и контроля заряда/разряда АКБ.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее проводить лабораторные работы в режиме диалога с ПК.





## НТЦ-15.52

### Зарядные устройства

Стенд предназначен для изучения:

- зарядного устройства и принципа действия внешней бытовой зарядной станции;
- устройства и принципа действия быстрой зарядной станции;
- устройства и принципа действия зарядного устройства на основе солнечной батареи.

К стенду прилагается программное обеспечение для проведения лабораторных работ в режиме диалога с ПК.



## НТЦ-15.53

### Бортовая система управления электромобилем

Позволяет:

- изучить алгоритм работы силовой установки электромобиля;
- исследовать световую сигнализацию электромобиля;
- изучить процессы преобразования электрической энергии в механическую в электромобиле.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее проводить лабораторные работы в режиме диалога с ПК.



Модель синхронного двигателя



Набор разрезных моделей 15.54 ... 15.57

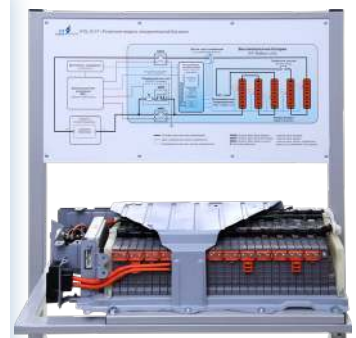
Модель мотор-колеса



Модель блока управления двигателя электромобиля



Модель аккумуляторной батареи





Учебные стенды раздела представляют собой макетно-экспериментальное оборудование, позволяющее приобрести практические навыки обслуживания и ремонта водопроводного и сантехнического оборудования зданий, составных элементов и контрольно-измерительной аппаратуры газопроводных и вентиляционных систем.

## НТЦ-16.01

### Монтаж сантехнического оборудования

Стенд предназначен для проведения лабораторно-практических работ, направленных на приобретение учащимися навыков по установке санитарно-технического оборудования, монтажу линий горячего и холодного водоснабжения, а также линий отвода воды в жилых и промышленных зданиях.

Элементы систем водоснабжения и водоотведения, сантехнические приборы и оборудование установлены на раме с возможностью их многократного монтажа и демонтажа в процессе выполнения лабораторно-практических работ.

Смонтированный стенд полностью готов к работе, оборудован узлами запитки от водопроводной сети, средствами измерения расхода горячей и холодной воды, приборами и устройствами безопасности.



## НТЦ-16.02

### Вентиляционные системы

Установка позволяет изучить элементы систем вентиляции, способы регулирования и контроля параметров в вентиляционных системах при различных схемах включения трубопроводов, системы управления нагревом воздуха, а также приобрести навыки определения гидравлического сопротивления элементов вентиляционных систем.

Система измерений позволяет фиксировать статическое и динамическое давление на мерных участках, скорость вращения крыльчатки вентиляторов, напряжение, ток, активную мощность электродвигателя вентилятора, температуру воздуха в трубопроводе.





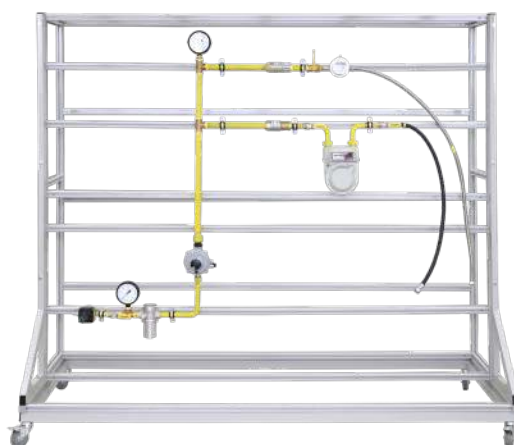


## НТЦ-16.12

### Газораспределительный пункт

На мобильной монтажной платформе воспроизведен участок газопровода из стальной трубы с бытовыми счетчиками учета газа различных типов.

На стенде представлены домовой регулятор давления газа, газовые краны и фильтры, термозапорные клапана, гибкая газовая подводка (стальная и резиновая). Для контроля давления газа на входе и выходе регулятора используются манометры. В комплект поставки входит воздушный компрессор.



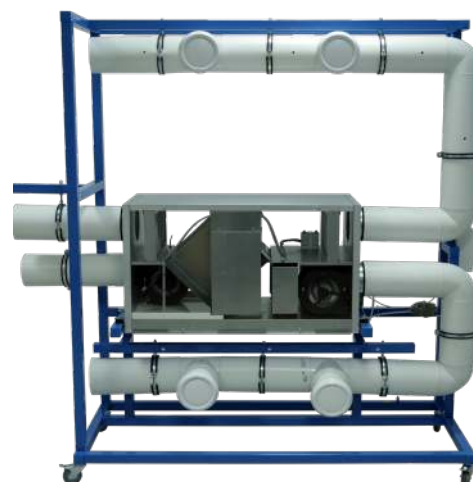
## НТЦ-16.22

### Контролируемая вентиляция жилых помещений

Позволяет на практике изучить системы вентиляции жилых помещений.

Вентиляционная установка смонтирована на мобильной платформе и включает в себя: регулирующую вентустановку с перекрестным теплообменом и электронагревателем; монтированную систему трубопроводов с точками измерения температуры и давления; панель управления.

В комплект поставки входит анемометр Пито.



## НТЦ-16.35

### Автоматизация производства строительных материалов

Предназначен для исследования двух типов систем автоматического регулирования: температуры и давления, а также используемых при этом регуляторов.

Гидравлическая подсистема содержит:

- гидронасос;
- гидроклапан давления;
- гидрораспределитель;
- два гидробака;
- систему трубопроводов с вентилями.

Управление гидронасосом возможно в двух режимах: ручном и автоматическом.





### НТЦ-16.46

#### Автоматизация в водоснабжении и водоотведении

Стенд предназначен для:

- исследования характеристик потенциометрического датчика, электромагнитного реле, центробежного насоса, датчиков для измерения температуры и давления, реле давления;
- приобретения навыков по измерению расхода жидкости;
- исследования характеристик систем автоматического регулирования с регулированием по уровню либо по давлению.

### НТЦ-16.47

#### Водоснабжение и водоочистка

Позволяет изучить водоснабжение жилого объекта и оборудован:

- узлами запитки от водопроводной сети;
- средствами измерения расхода горячей и холодной воды;
- электрическим насосом;
- расширительными баками-аккумуляторами;
- защитной аппаратурой по давлению и перегреву.

Система измерения стенда включает цифровые термометры с выносными датчиками, расходомеры воды, измеритель-анализатор электрической энергии.



### НТЦ-16.48

#### Электронная сантехника

Установка смонтирована на мобильной платформе и включает:

- имитацию писсуара с радарной электроникой;
- бесконтактное смывное устройство писсуара;
- смеситель для раковины с оптическим датчиком.

Также стенд оборудован системой подвода воды к устройствам, присоединительным узлам к сети с расходомером, системой отвода воды от устройств.



## НТЦ-16.49

### Тестирование запорной арматуры

Предназначен для проверки запорных и регулировочных характеристик арматуры для холодной и горячей воды.

Система измерения включает термометры, манометры, расходомеры воды, ротаметры и продублирована для холодной и горячей линии водоснабжения.

Монтажное поле станда позволяет отрабатывать технику монтажа объектов исследования (смесителей).



## НТЦ-16.71

### Газовая динамика вентиляционных систем

Позволяет изучить элементы системы вентиляции, способы регулирования и контроля параметров в вентиляционных системах, а также приобрести навыки по определению гидравлического сопротивления элементов вентиляционных систем.

## НТЦ-16.73

### Автоматика систем теплогазоснабжения и вентиляции

Стенд предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по изучению элементов автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции, а также способов регулирования и контроля температуры, давления и расхода газа.

В качестве рабочей среды в стенде используется воздух.



Качество подготовки будущих специалистов в области охраны труда тесно связано с практическим компонентом данной дисциплины, поскольку позволяет визуализировать и смоделировать процессы, имитирующие всевозможные опасные и вредные факторы производства, уровень которых необходимо контролировать и снижать во избежание повышения травматичности производственных условий. Предлагаемые лабораторные стенды в полном объеме позволяют протестировать устройства индивидуальной и коллективной защиты, ознакомиться с правилами их применения и изучить функционирование в различных режимах.

### НТЦ-17.54.2

#### Освещение. Обследование условий освещения рабочих мест

Лицевая панель стенда представляет собой отдельные фрагменты электрических схем, исследуемых в процессе выполнения лабораторных работ.

Для снятия зависимости освещенности рабочей поверхности в зависимости от угла ее наклона используется люксметр-пульсметр совместно с фотометрическим блоком. Для определения яркости рабочей поверхности с различными источниками света производится замена ламп в светильнике на гибкой стойке.



### НТЦ-17.54.3

#### Освещение. Светотехника

Источником питания всей схемы является ЛАТР, и все участки запитываются от него через измерительную систему, позволяющую выводить в цифровом виде напряжение, ток, активную мощность, угол сдвига между током и напряжением.

Определение кривой светораспределения светильников производится с помощью кругового транспортера и датчика люксметра-пульсметра.

Для снятия зависимости освещенности рабочей поверхности от угла ее наклона используется люксметр-пульсметр совместно с фотометрическим блоком. Измерение яркости рабочей поверхности различного цвета производится с помощью прибора яркометра-люксметра.







## НТЦ-17.55.1

### Безопасность жизнедеятельности. Освещение

Позволяет оценивать эффективность различных источников света по двум показателям: величине освещенности и мощности, потребляемой источником света, что важно с точки зрения энергосбережения.

Возможны исследования эффективности источника света:

- с лампой накаливания;
- с люминесцентной лампой;
- с энергосберегающей лампой.

## НТЦ-17.55.2

### Безопасность жизнедеятельности. Пожарная безопасность

Стенд обеспечивает наглядность при изучении устройства и функционирования систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения. Установленное оборудование позволяет изучать и работу отдельных устройств пожарной сигнализации, и системы в целом в различных ситуациях: нормальной работы, извещении о пожаре, неисправности, сбросе тревоги и прочих. Срабатывание датчиков сигнализации возможно как от прямого воздействия на них (дым, температура, излучение), так и при помощи тумблеров на панели.

Дополнительный подключаемый модуль НТЦ-17.55.2 «Безопасность жизнедеятельности. Пожаротушение» позволяет изучать спринклерную и дренчерную системы автоматического пожаротушения и может быть использован как самостоятельное оборудование.



## НТЦ-17.55.3

### Безопасность жизнедеятельности. Электробезопасность

Стенд предназначен для исследования двух основных систем обеспечения электробезопасности: защитного заземления и защитного зануления совместно с устройствами защитного отключения.

Исследование систем электробезопасности проводится при замыкании фазного провода на корпус (массу) электропотребителя. В контакте с корпусом электропотребителя находится физическая модель человека.

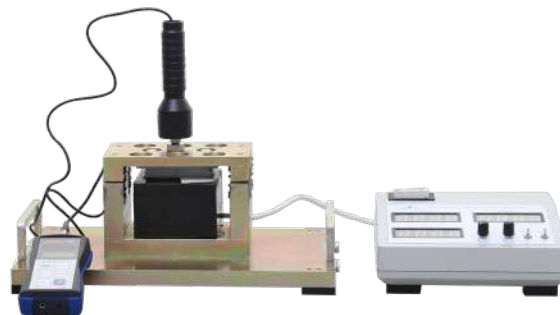
На стенде предусмотрена возможность изменения электрических сопротивлений контура заземления, глухозаземленной и изолированной нейтрали и модели человека.

### НТЦ-17.55.4

#### Безопасность жизнедеятельности. Виброзащита

Предназначен для изучения воздействия вибрации на различные объекты и способов уменьшения ее воздействия.

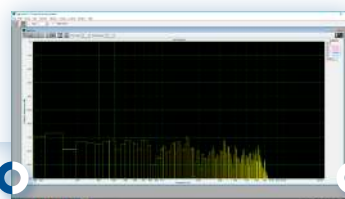
Для питания используется система управления, выполненная отдельным блоком. Измерения фиксируются по показаниям цифрового вибromетра.



### НТЦ-17.55.5

#### Безопасность жизнедеятельности. Звукоизоляция и звукопоглощение

Позволяет изучать способы защиты от производственных шумов, экспериментально исследовать звукоизолирующие и звукопоглощающие свойства различных материалов, средства измерения уровня шума и снижения интенсивности его воздействия.



### НТЦ-17.55.6

#### Безопасность жизнедеятельности. Охранная сигнализация и видеонаблюдение

Обеспечивает наглядность при изучении устройства, принципа функционирования и монтажа систем охранной сигнализации и видеонаблюдения. Стенд позволяет реализовать совместную работу и двусторонний обмен сигналами состояния между приемно-контрольным прибором охранной сигнализации и системой видеонаблюдения.

Предусмотрено перепрограммирование и мониторинг работы приемно-контрольного прибора через интерфейс USB и с использованием пульта программирования.





## НТЦ-17.55.8

### Безопасность жизнедеятельности. Методы очистки воздуха от газообразных примесей

Обеспечивает возможность демонстрации различных систем очистки воздуха от газообразных примесей и позволяет изучить методы оценки качества воздуха. Комплектуется аспиратором и набором индикаторных трубок для измерения концентраций бензина, ацетона, аммиака, уксусной кислоты в воздухе.

## НТЦ-17.55.10

### Пылевая камера для определения запыленности воздуха массовым методом

Позволяет проводить работы по определению запыленности воздуха в пылевой камере массовым методом.

Пылевая камера служит для имитации производственного помещения. При помощи специального дозатора в камеру вносятся порции пыли, которые, разносясь потоком воздуха от вентилятора, образуют запыленность. Имеется возможность визуального контроля запыленности в камере. Отбор проб воздуха осуществляется малорасходным аспиратором.



## НТЦ-17.55.12

### Защита от СВЧ излучения

Стенд предназначен для изучения методов измерения плотности потока электромагнитного излучения СВЧ диапазона, а также методов защиты от облучения при работе с устройствами и аппаратами, содержащими СВЧ генераторы.

Стенд обеспечивает три степени свободы перемещения датчика (перемещение по осям X, Y, Z), что дает возможность исследовать излучение со стороны передней панели СВЧ печи (место наиболее интенсивного излучения) и по всей площади координатной сетки.



Лабораторное оборудование раздела посвящено исследованиям процессов теплопередачи различных строительных материалов и потери тепловой энергии при ее транспортировании, изучению установок для производства и передачи тепла, а также приборов измерения и контроля тепловых процессов.

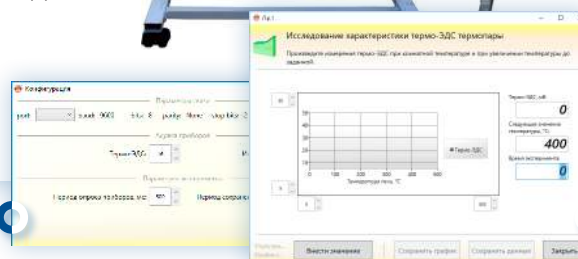
## НТЦ-18.54

### Исследование тепловых процессов нагрева материалов

Стенд предназначен для:

- исследования характеристик термо-ЭДС термопары;
- исследования энергетических характеристик незагруженной и загруженной печи;
- изучения свойств различных материалов;
- определения температуры размягчения различных материалов.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процесс сбора, хранения и отображения информации в виде графиков, полученных в ходе выполнения лабораторных работ.



## БАЗИС

## НТЦ-18.74.Б

### Исследование процессов теплопередачи с МПСО

Конструктивно стенд состоит из корпуса, в который установлено электрооборудование, лицевой панели, столешницы интегрированного рабочего стола и четырех сменных исследуемых модулей. На лицевую перфорированную стальную панель стенда устанавливаются сменные модули с нагревательными элементами и датчиками температуры, обеспечивающие проведение следующих экспериментов:

- определение коэффициента теплопроводности различных строительных материалов и зависимости его от температуры;
- исследование коэффициента теплоотдачи от горизонтальной и вертикальной трубы;
- определение степени черноты и коэффициента излучения поверхности двух различных материалов;
- определение зависимости степени черноты поверхности от температуры.







Раздел посвящен изучению особенностей работы вентиляционных систем жилых и производственных помещений, исследованию закономерностей движения воздуха и характеристик тел, движущихся в воздухе, а также термодинамических и теплообменных процессов в газовых потоках. Помимо представленных в разделе стендов, в данную группу также входят стенды, описанные в других разделах, а именно: НТЦ-14.61.Б, НТЦ-16.22, НТЦ-16.71, НТЦ-22.05.21.

## НТЦ-19.02

### Аэродинамическая труба

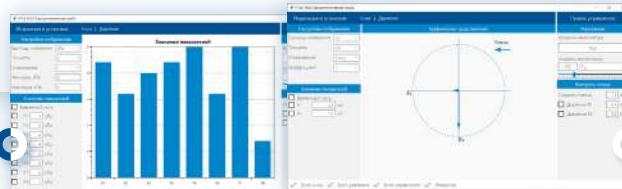
Установка предназначена для изучения закономерностей движения воздуха, а также характеристик тел, движущихся в воздухе.

Позволяет изучить методы и средства определения основных аэродинамических характеристик исследуемых моделей, а также устанавливать зависимость между ними.

Конструктивно стенд представляет собой аэродинамическую трубу открытого типа.

Скорость ветра на тестовом участке может регулироваться во всем диапазоне.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее управлять скоростью вентилятора, а также отображать измеряемые параметры в режиме реального времени как в числовом, так и в графическом виде.

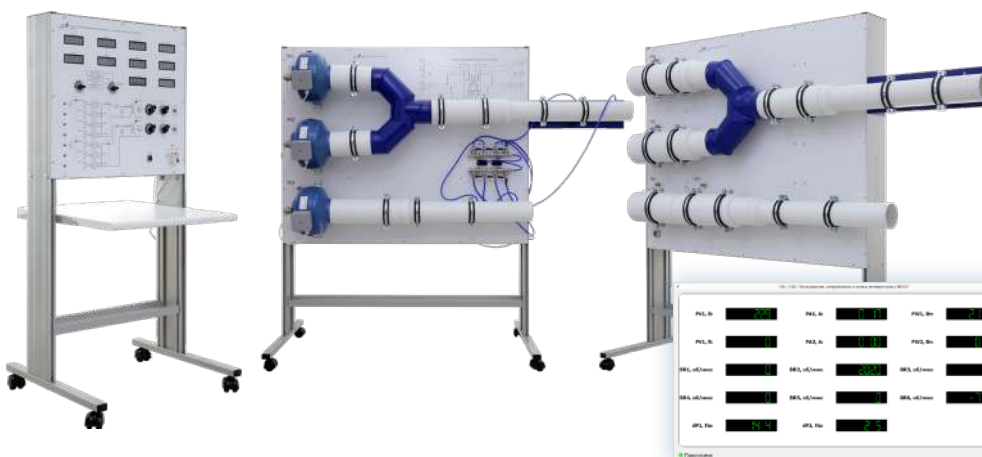


## НТЦ-19.83

### Исследование центробежных и осевых вентиляторов с МПСО

Стенд позволяет исследовать последовательную и параллельную работу осевых вентиляторов, а также снимать универсальные характеристики центробежного и осевого вентиляторов.

Система измерений стенда позволяет фиксировать статическое и динамическое давление на мерном участке (при помощи преобразователей дифференциального давления), скорость вращения крыльчатки вентиляторов, напряжение, ток и активную мощность электродвигателей.





Серия стандов НТЦ-19.83.1, НТЦ-19.83.2, НТЦ-19.83.3, НТЦ-19.83.4 предусмотрена для изучения устройства и исследования универсальных характеристик центробежного и осевого вентиляторов. На стандовом оборудовании производится исследование последовательной работы вентиляторов.

Система измерений лабораторных стандов позволяет фиксировать статическое и динамическое давление на мерном участке, скорость вращения крыльчатки, напряжение, ток и активную мощность электродвигателей.

### НТЦ-19.83.1

Изучение универсальной характеристики центробежного вентилятора



### НТЦ-19.83.2

Изучение универсальной характеристики осевого вентилятора



### НТЦ-19.83.3

Исследование последовательной работы центробежных вентиляторов



### НТЦ-19.83.4

Исследование последовательной работы осевых вентиляторов





Оборудование, представленное в данном разделе, посвящено экспериментальным исследованиям нетрадиционных источников электроэнергии: газогенераторной, ветроэнергетической, солнечной установок, фотоэлектрических преобразователей энергии. Стендовое оборудование позволяет не только наглядно продемонстрировать устройство изучаемых объектов, но и помочь визуализировать процессы, происходящие в системах, смоделировать эксперименты, произвести необходимые расчеты и обработку результатов с помощью персонального компьютера.

## НТЦ-20.03

### Фотоэлектрические преобразователи

Служит для изучения способов фотоэлектрического преобразования излучения солнца в электрическую энергию, определения КПД и характеристик преобразователей.

На лицевой панели стенда размещены 4 солнечных элемента 6 В/40 мА, аккумуляторная батарея, вентилятор, точечный светодиодный светильник, активная переменная нагрузка, независимый источник напряжения 12 В.

Стенд комплектуется источником освещения с регулируемой интенсивностью, возвышением и углом наклона.



## НТЦ-20.51

### Энергосберегающие технологии. Газогенераторная установка с МПСО

Одним из направлений в энергосбережении является использование отходов производства (в частности, древесных отходов) для выработки тепловой энергии. Эффективность этого направления исследуется на действующей газогенераторной установке.

На стенде предусмотрено изучение газогенераторной установки, определение теплотворной способности топлива и КПД.

В качестве топлива для работы газогенератора можно использовать древесные опилки, стружку, щепу и кусковой торф влажностью до 40%.



### НТЦ-20.80

#### Энергосберегающие технологии. Исследование ветроэнергетической установки

Стенд предназначен для изучения различных типов ветрогенераторных установок и режимов их работы.

Поток воздуха от вентилятора проходя по коробу выходит к крыльчатке ветрогенератора и приводит ее во вращение. Крыльчатка выполнена съемной. В комплект поставки входит не менее 4 видов крыльчатки. Лопасти крыльчатки типа 1...3 имеют регулируемый угол наклона. Максимальная скорость ветрового потока у лопастей составляет 20 м/с. Максимальная мощность генератора 5 Вт.



### НТЦ-20.81

#### Энергосберегающие технологии. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи

Стенд дает возможность изучить конструкцию и принцип действия фотоэлектрических преобразователей, исследовать характеристики солнечных батарей различного типа в зависимости от интенсивности облучения, угла падения лучей и температуры, исследовать способы соединения солнечных батарей.







**Стенды НТЦ-20.82, НТЦ-20.83** позволяют изучить вопросы эффективности преобразования солнечной энергии в тепловую и эффективность работы солнечной установки в системе отопления. На установке изучается технология использования прямого солнечного излучения для извлечения тепла с последующим использованием для отопления и горячего водоснабжения. Трубчатый (или плоский) солнечный коллектор и водонагреватель (бойлер) монтируются на отдельной мобильной платформе.

## НТЦ-20.82

**Энергосберегающие технологии.  
Солнечная установка с трубчатым коллектором**



## НТЦ-20.83

**Энергосберегающие технологии.  
Солнечная установка с плоским коллектором**



Раздел представлен стендами для изучения современных способов и средств ресурсосбережения: эффективности использования частотных преобразователей, компенсации реактивной мощности, влияния полупроводниковых преобразователей на коэффициент мощности, энергетической эффективности различных источников освещения. Большое внимание уделено технологиям энергосбережения на базе тепловых насосов и использованию отходов производства для выработки тепловой энергии.

Помимо представленных в разделе стендов, в данную группу также входят стенды, уже описанные в предыдущих разделах, а именно: НТЦ-10.48, НТЦ-14.50, НТЦ-14.52, НТЦ-14.82, НТЦ-20.51, НТЦ-20.80, НТЦ-20.81, НТЦ-20.82, НТЦ-20.83.

### НТЦ-10.48.1

#### Энергосберегающие технологии. Автономная энергетическая система ДВС-СГ с МПСО

Стенд позволяет изучить автономную энергетическую систему с двумя трехфазными генераторами с ДВС, работающими на жидком топливе. На один из генераторов установлен смеситель для возможности работы на генераторном газе.

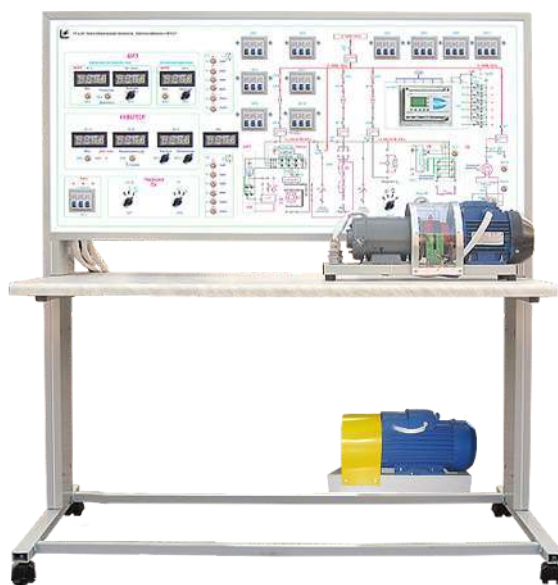
Генераторы имеют возможность работать каждый в отдельности и вместе на нагрузочное устройство в автономной системе, либо параллельно с сетью. Предусмотрена возможность снятия осциллограмм напряжения и тока автономной электрической системы.



### НТЦ-10.49

#### Энергосберегающие технологии. Электроснабжение с МПСО

Стенд осуществляет подачу, контроль и распределение первичных энергоресурсов на различные виды нагрузки предприятия. Электроэнергетическая система воспроизводит в лабораторных условиях понижение входного электропитания от ЛЭП через ТП во внутрипроизводственную сеть. Блок нагрузок состоит из электромашинного агрегата (ДПТ-АД) с частотным инвертором и широтно-импульсным преобразователем, регулируемой активно-индуктивной нагрузки, блока осветительных устройств и тиристорного выпрямителя. Компенсация реактивной мощности в системе осуществляется синхронной машиной и магазином конденсаторов. Стенд укомплектован измерительно-вычислительным комплексом на базе ПК.





## НТЦ-20.01

### Способы управления энергоэффективным освещением

С помощью учебного стенда рассматриваются методы управления освещением:

- по радиоканалу;
- по выделенной линии на основе протокола DALI;
- с помощью силовых электросетей;
- на основе модулей ZigBee.

При проведении лабораторных работ используются светодиодные светильники, светильники с электронными пускорегулирующими устройствами и освещение с применением светодиодных лент.

## НТЦ-20.02

### Энергосберегающие технологии в светотехнике

Стенд предназначен для изучения дисциплин «Энергосбережение» и «Светотехника» по разделам: «Энергосбережение на промышленных предприятиях», «Энергосбережение в быту», «Световые приборы», «Осветительные сети», а также для слушателей отраслевых учебных центров повышения квалификации инженерно-технических работников.



Стенд используется для исследования характеристик:

- ламп накаливания;
- галогенных ламп;
- светодиодных ламп;
- линейных люминесцентных ламп низкого давления с электронной пускорегулирующей аппаратурой;
- компактных люминесцентных ламп низкого давления.

Конструкцией стенда предусмотрено сравнение энергоэффективности различных источников света, исследование компенсации потребления реактивной мощности и энергосберегающего эффекта при использовании датчиков движения, фотореле и таймеров.

Раздел представлен лабораторно-макетным оборудованием, позволяющим проводить экспериментальные исследования во всех областях классической физики. Стенды просты в работе, наглядны и обеспечивают корректное выполнение физических опытов с обработкой результатов в программе ПК. Для регистрации измерений используются цифровые индикаторы и мультиметры.

## Квантовая физика и строение вещества

### НТЦ-22.01.1

#### Изучение абсолютно черного тела

Служит для измерения энергии теплового излучения, исследования зависимости мощности, излучаемой телом, от его температуры.

Выполнен в настольном исполнении и состоит из печи, смонтированной на раме, в которой происходит нагревание исследуемого тела. Температура тела измеряется термопарой. Интенсивность излучения измеряется датчиком плотности теплового потока.



### НТЦ-22.01.2

#### Изучение внешнего фотоэффекта

Позволяет производить исследование световой характеристики фотоэлемента и снятие его вольт-амперных характеристик.

Установка представляет собой алюминиевое основание с установленными на ней источником света и вакуумным фотоэлементом в светонепроницаемом корпусе. Контрольно-измерительный блок позволяет регулировать интенсивность излучения источника света, регулировать и измерять напряжение анода вакуумного фотоэлемента в пределах 0...100 В, измерять ток фотоэлемента.



### НТЦ-22.01.3

#### Изучение спектра атома водорода

Предназначен для исследования спектра излучения нагретого газа водорода и нахождения постоянной Ридберга.

Компьютеризированный спектроскоп при помощи программного обеспечения позволяет на экране ПК наблюдать линейчатые спектры разряженных газов и измерять длины световых волн излучения газа.







### НТЦ-22.01.4

#### Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников

К стенду прилагается программное обеспечение для отображения процесса изменения температуры образцов и их сопротивлений в режиме реального времени, а также для графического изображения их зависимости.



### НТЦ-22.01.5

#### Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона

Основным элементом схемы является двухэлектродная электронная лампа с цилиндрическим анодом, состоящим из трех металлических цилиндров одинакового размера. Два крайних цилиндра электрически изолированы от среднего зазорами и используются для устранения краевых эффектов на краях среднего цилиндра, к которому подключен миллиамперметр, измеряющий силу анодного тока.

В качестве катода используется тонкая хорошо натянутая вольфрамовая проволока, расположенная по оси всех трех цилиндров анодной системы. На анод лампы подается постоянное напряжение. Катод лампы разогревается переменным током, создаваемым стабилизированным источником. Лампа расположена в однородном магнитном поле, создаваемом катушками Гельмгольца. Регулировка величины магнитного поля осуществляется блоком питания со стабилизацией тока.



### НТЦ-22.01.25

#### Исследование полупроводниковых материалов

Конструктивно стенд состоит из блока управления, содержащего все необходимые для проведения лабораторных работ электронные устройства. На панели блока размещены: соленоид, цифровые индикаторы измеряемых величин, регуляторы и переключатели полярности тока через образец и индукции магнитного поля, выключатель нагревателя и регулятор температуры.

Стенд позволяет исследовать зависимость ЭДС Холла от индукции магнитного поля и тока, протекающего через исследуемый образец, зависимость электропроводности полупроводника от температуры, а также приобрести навыки определения типа носителей заряда и ширины запрещенной зоны полупроводникового материала.

**НТЦ-22.01.27****Спектрометр на дифракционной решетке для изучения спектральных линий**

Стенд предназначен для ознакомления студентов со спектрометром на дифракционной решетке, наблюдения спектральных линий инертных газов и паров металлов, которые были возбуждены до состояния свечения, измерения длины волны спектральных линий и сравнения их со справочными данными.

**НТЦ-22.01.33/1****Туннельный эффект**

Служит для исследования туннельного эффекта в статическом режиме.

**НТЦ-22.01.33/2****Туннельный эффект**

Служит для исследования туннельного эффекта в динамическом режиме с использованием осциллографа.

**НТЦ-22.01.34****Работа выхода электронов из металла**

Предназначен для оценки работы выхода электронов из материала катода (вольфрама) методом прямых Ричардсона.

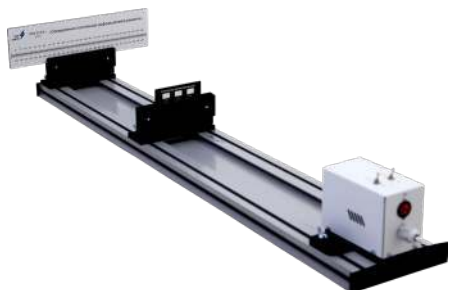
**НТЦ-22.01.35****Полупроводниковые оптические генераторы, постоянная Планка**

Позволяет изучить принцип работы полупроводниковых оптических генераторов, а также исследовать вольт-амперные характеристики светодиодов, излучающих различные длины волн. На основании полученных данных определяется напряжение, при котором p-n переход начинает испускать световые кванты и оценивается величина постоянной Планка.





## Оптика



### НТЦ-22.02.1

#### Определение постоянной дифракционной решетки

Предназначен для ознакомления с теорией дифракционной решетки и позволяет измерять ее постоянную.



### НТЦ-22.02.2

#### Получение и исследование поляризованного света

Служит для изучения поляризованного света полупроводникового лазера, нахождения угла Брюстера при падении лазерного света на стеклянную пластину, определения коэффициента преломления стекла и проверки справедливости закона Малюса.

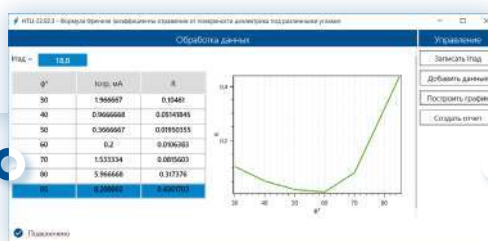


### НТЦ-22.02.3

#### Формула Френеля (коэффициенты отражения от поверхности диэлектрика под различными углами)

Предназначен для изучения явлений отражения света от границы раздела двух сред.

К стенду прилагается программное обеспечение для построения графических зависимостей исследуемых параметров.



**НТЦ-22.02.12****Определение фокусных расстояний тонких собирающей и рассеивающей линз**

Стенд предназначен для ознакомления с теорией прохождения луча в тонкой линзе и измерения ее фокусного расстояния, а также для наблюдения сферической аберрации.

**НТЦ-22.02.15****Опыты Ньютона по разложению белого света с последующим собиранием спектра в белый свет**

Конструктивно стенд выполнен в настольном исполнении и состоит из оптической скамьи (доски), на которой размещаются оптические элементы. Белый свет, проходя через призму, преломляется, образуя спектр, который затем проецируется на экране.

**НТЦ-22.02.18****Дифракция на двойной щели и кратных щелях**

Предназначен для исследования зависимости картины интерференции, образованной при прохождении света через несколько щелей.

**НТЦ-22.02.19****Кольца Ньютона в проходящем и отраженном белом свете**

Позволяет проводить исследования интерференции на выпуклой линзе большого радиуса. Источником излучения служит светодиодный излучатель с линзой Френеля для фокусировки пучка света. Кронштейн пары линз с пластинкой вращается вокруг вертикальной оси для возможности направления отраженного луча на экран. Свет, проходя через линзу и отражаясь от границ тонкой пластинки, интерферирует, образуя кольца, которые проецируются на экране. Для проведения опыта в отраженном свете дополнительно используют собирающую линзу и экран на подставках.





## НТЦ-22.02.20

### Вращение плоскости поляризации в растворах сахара

Предназначен для изучения вращения плоскости поляризации растворами сахаров. На стенде производится:

- измерение угла поворота плоскости поляризации в зависимости от длины образца;
- измерение угла поворота в зависимости от концентрации раствора;
- сравнение направления поворота и угла поворота плоскости поляризации фруктозой, глюкозой и сахарозой.

Стенд комплектуется измерительными весами и дополнительными емкостями для приготовления исследуемых растворов.



## НТЦ-22.02.22

### Определение длины волны излучения гелий-неонового лазера с помощью интерферометра Майкельсона

Позволяет определять длину волны гелий-неонового лазера посредством изменения интерференционной картины при перемещении зеркала интерферометра с использованием пары перпендикулярных зеркал.



## НТЦ-22.02.27

### Определение расстояния и положения главных точек сложного объектива

Модель объектива предназначена для моделирования телеобъектива и представляет собой направляющую с закрепленной оптической системой линз. На передней и задней сторонах направляющей нанесена шкала, предназначенная для отсчета расстояния от линзы до оси поворота.



## НТЦ-22.02.28

### Изучение р-п перехода

Служит для снятия вольт-амперных характеристик при прямом и обратном направлении тока, протекающего через переход, и вольт-фарадной характеристики (зависимость емкости перехода от приложенного напряжения) р-п перехода.



## Электричество и магнетизм

БАЗИС

## НТЦ-22.03.Б

## Электричество и магнетизм

Стенд может комплектоваться различными наборами сменных панелей, что позволяет конфигурировать его под разные тематические планы учебных дисциплин, а также в последующем докупать дополнительные необходимые модули при изменении перечня необходимых лабораторных работ.

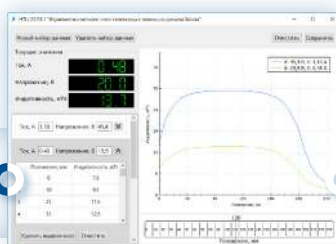
Лабораторные стенды серии «Базис» конструктивно состоят из «Базис-стенда» (стенда) и набора сменных панелей.



## НТЦ-22.03.1

## Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла

Служит для ознакомления с методом измерения индукции магнитного поля с помощью датчика Холла и изучения распределения магнитного поля вдоль осевой линии соленоида.

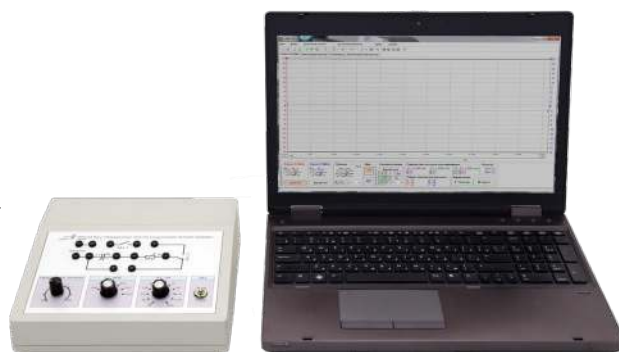


## НТЦ-22.03.2

## Определение емкости конденсатора методом разряда

Стенд позволяет:

- выполнять проверку закона разряда конденсатора;
- определять время релаксации системы;
- определять емкость конденсаторов.





### НТЦ-22.03.3

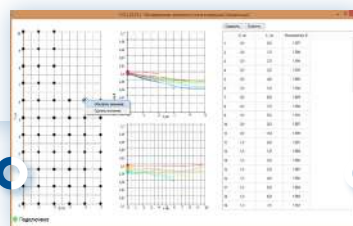
#### Исследование резонанса в цепи переменного тока

Предназначен для исследования свободных колебаний, а также резонанса в последовательном и параллельном колебательных контурах.

### НТЦ-22.03.4

#### Исследование магнитного поля в катушках Гельмгольца

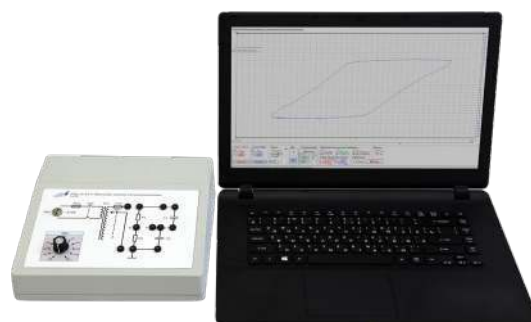
Стенд позволяет создавать однородное магнитное поле с помощью катушек Гельмгольца, проводить измерение индукции магнитного поля катушек с помощью датчика Холла, снимать распределение поля по двум координатам.



### НТЦ-22.03.5

#### Изучение свойств сегнетоэлектриков

Стенд позволяет исследовать поляризацию сегнетоэлектриков, снять кривую поляризации диэлектрика, а также изучить явление гистерезиса сегнетоэлектриков.

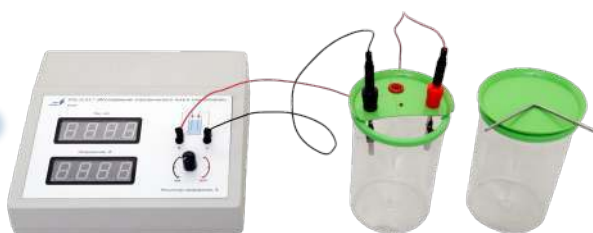


### НТЦ-22.03.6

#### Определение точки Кюри ферромагнетика

На лицевой панели стенда смонтированы цифровые индикаторы, тумблер включения нагрева и изучаемый образец, который представляет собой трансформатор на ферритовом сердечнике с двумя обмотками: нагревательной и измерительной. Система измерения позволяет контролировать температуру сердечника и напряжение на вторичной (измерительной) обмотке. Все контролируемые параметры выводятся на цифровые индикаторы.



**НТЦ-22.03.7****Исследование электрического тока в электролитах**

Предназначен для изучения электропроводности воды, растворов соли и медного купороса.

**НТЦ-22.03.8****Мощность и сдвиг фаз в цепях переменного тока**

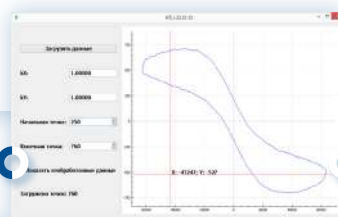
Позволяет проводить исследования цепей переменного тока с индуктивной (RL), емкостной (RC) и комбинированной (RLC) нагрузкой.

**НТЦ-22.03.11****Закон Ома для цепей переменного тока**

Служит для проверки закона Ома в цепях переменного тока при различных нагрузках.

**НТЦ-22.03.12****Изучение магнитного гистерезиса**

Предназначен для изучения явления гистерезиса в трансформаторной стали, феррите и обычной стали.

**НТЦ-22.03.15****Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли**

Представляет собой тангенциальный гальванометр с блоком управления и измерения.





### НТЦ-22.03.21

#### Изучение электрической прочности твердых диэлектриков

Позволяет изучать зависимости электрической прочности твердых диэлектрических материалов от состава, строения и толщины плоских диэлектрических образцов, числа слоев материала, формы электродов.



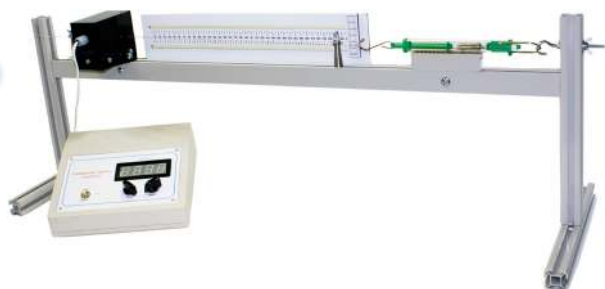
## Физические основы механики

### НТЦ-22.04.1

#### Машина Атвуда

Предназначен для исследования прямолинейного равноускоренного движения тел.

Установка представляет собой основание с установленным вертикальным стержнем, на котором закреплен оптический датчик с регулировкой высоты, а также блоки, через которые переброшена нить с грузами на концах. Каждый из грузов может быть увеличен одним или несколькими разновесами. В исходном положении один из грузов фиксируется в нижнем положении электромагнитом, закрепленным на стержне, а на противоположный груз устанавливается требуемое количество разновесов. В ходе эксперимента электромагнит отключается и одновременно запускается отсчет времени. Грузы приходят в движение за счет разности масс, при этом груз большей массы ускоренно опускается. Отсчет времени останавливается после прохождения грузом окна оптического датчика.



### НТЦ-22.04.2

#### Изучение собственных колебаний струны

Позволяет определять частоты и формы собственных колебаний струны, скорость распространения поперечной волны в струне.



### НТЦ-22.04.3

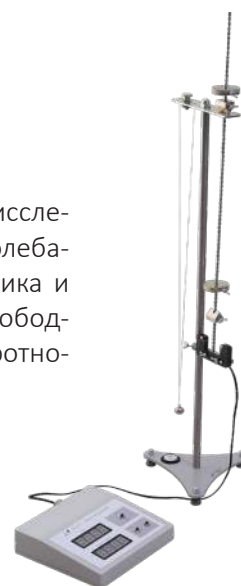
#### Маятник Обербека

Предназначен для исследования вращательного движения твердого тела, определения момента инерции крестообразного маятника и момента силы трения.

### НТЦ-22.04.4

#### Маятник универсальный

Предназначен для исследования гармонических колебаний математического маятника и определения ускорения свободного падения методом оборотного маятника.



### НТЦ-22.04.5

#### Соударение шаров

Позволяет экспериментально проверять справедливость закона сохранения импульса, определять импульсы соударяющихся тел до и после соударения, коэффициент восстановления кинетической энергии, средней силы соударения, скорости тел при соударении.



### НТЦ-22.04.6

#### Маятник Максвелла

Предназначен для определения момента инерции твердого цилиндрического тела, ознакомления со сложным движением и изучения закона сохранения энергии.



### НТЦ-22.04.7

#### Маятник наклонный

Позволяет определять коэффициент трения качения стального шарика по различным материалам поверхности.





### НТЦ-22.04.8

#### Унифилярный подвес

Позволяет определять скорость полета снаряда методом баллистического маятника и момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний.



### НТЦ-22.04.9

#### Модуль Юнга и модуль сдвига

Служит для исследования деформаций сдвига и изгиба.



### НТЦ-22.04.10

#### Гироскоп

Наглядно иллюстрирует принцип работы гирокомпа. С помощью противовеса, установленного соосно оси вращения маховика, можно наблюдать и исследовать явление прецессии оси гироскопа под действием момента внешней силы, величина и направление которого легко изменяются перемещением противовеса вдоль оси. Позволяет следить за изменениями в характере движения при попытках принудительного вращения внешней рамки, а также реально ощутить возникновение и действие гироскопического момента. Стенд обеспечивает возможность проведения эксперимента по определению скорости прецессии гироскопа.



### НТЦ-22.04.11

#### Физический и математический маятники

Предназначен для исследования гармонических колебаний математического маятника и определения ускорения свободного падения.



### НТЦ-22.04.12

#### Изучение затухающих колебаний

Предназначен для проведения лабораторных работ по исследованию затухающих колебаний физического маятника.



**НТЦ-22.04.13****Изучение инертных свойств твердых тел**

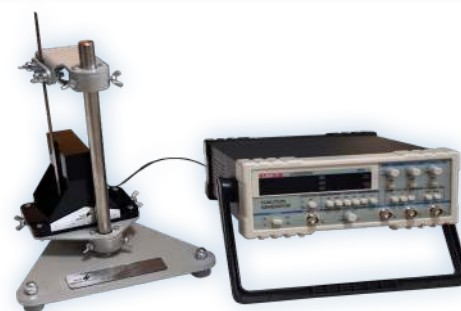
Позволяет определять момент инерции твердых тел методом крутильных колебаний.

**НТЦ-22.04.14****Изучение колебаний связанных маятников**

Предназначен для исследования затухающих колебаний связанных физических маятников.

**НТЦ-22.04.15****Изучение колебаний тонких пластинок**

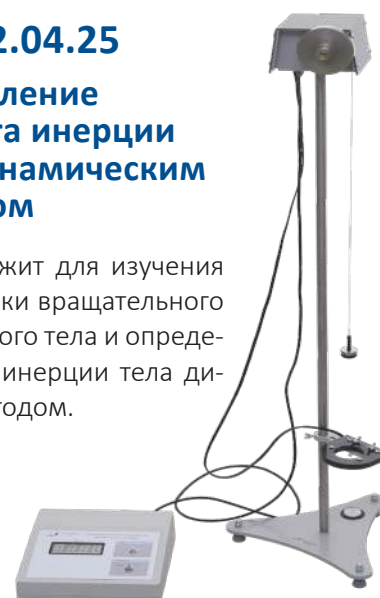
На стенде исследуются резонансные колебания тонкой металлической пластины. Источником колебаний служит генератор частот, подключаемый к возбудителю колебаний.

**НТЦ-22.04.23****Свободное падение**

Предназначен для исследования движения падающего тела.

**НТЦ-22.04.25****Определение момента инерции тела динамическим способом**

Стенд служит для изучения законов динамики вращательного движения твердого тела и определения момента инерции тела динамическим методом.







## Молекулярная физика и термодинамика

### БАЗИС

#### НТЦ-22.05.1.Б

##### Теплотехника и термодинамика

Стенд представляет собой универсальную базовую конструкцию с интегрированной измерительной системой, модулем управления и рабочей поверхностью для установки исследуемых блоков. Модули, входящие в комплект поставки, позволяют проводить исследования:

- теплопроводности материалов методом пластины;
- теплопередачи при естественной конвекции воздуха около горизонтального и вертикального цилиндра и при вынужденном движении воздуха в трубе;
- процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло;
- по определению коэффициента излучения электропроводящих материалов калориметрическим методом;
- теплового процесса в теплообменном аппарате типа «труба в трубе».

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процесс отображения, группировки, сбора и сохранения данных, полученных в ходе выполнения лабораторных работ.



### БАЗИС

#### НТЦ-22.05.2.Б

##### Теплотехника жидкости



Стенд позволяет исследовать процессы теплообмена при движении жидкости в трубе или теплообменнике:

- изучение теплопередачи при движении жидкости в трубе;
- изучение технического теплообменника и теплообменника типа «труба в трубе»;
- исследование работы теплообменного аппарата при параллельном токе и противотоке.

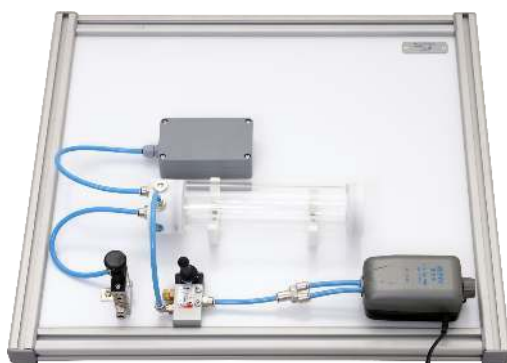
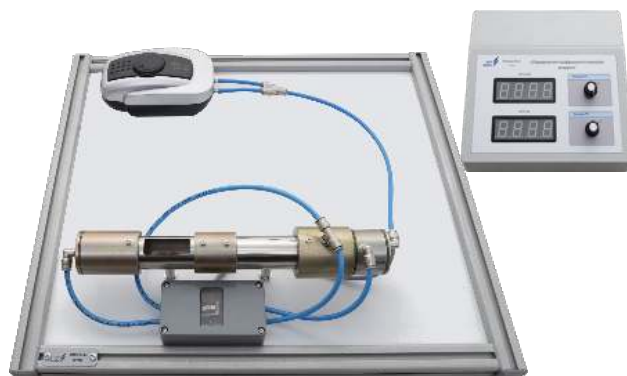
К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процесс отображения, группировки, сбора и сохранения данных, полученных в ходе выполнения лабораторных работ.

### НТЦ-22.05.3

#### Определение коэффициента вязкости воздуха

Предназначен для экспериментального определения коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.

Контрольно-измерительная система позволяет одновременно измерять две разницы давлений для определения расхода воздуха и коэффициента вязкости.



### НТЦ-22.05.4

#### Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме

Позволяет определять отношение удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.

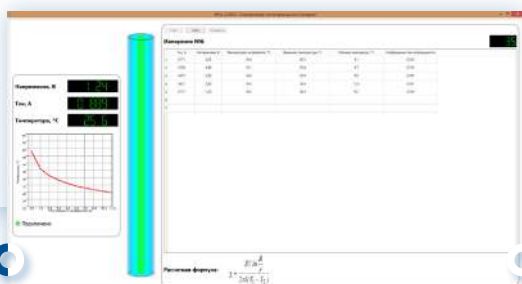
Измерительная система представлена программно-аппаратным решением, позволяющим определять изменение давления в емкости в любой промежуток времени проведения эксперимента.

### НТЦ-22.05.5

#### Определение теплопроводности воздуха

Обеспечивает наглядную демонстрацию эксперимента по определению теплопроводности воздуха.

Программное обеспечение обрабатывает данные множественных измерений и выводит информацию в виде графика. Физический процесс сопровождается анимацией в режиме реального времени. Результаты каждого измерения вносятся в сравнительную таблицу.



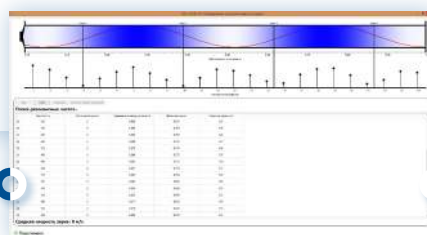


## НТЦ-22.05.10

### Определение скорости звука в воздухе

Предназначен для экспериментального определения скорости звука методом стоячих волн.

Стенд снабжен компьютерно-анимированной моделью эксперимента, которая предназначена для визуализации волновых эффектов, происходящих на различных частотах. Анимация синхронизирована с проведением эксперимента, что облегчает восприятие и расширяет наглядность протекающих процессов. Одновременно с графическим изображением реального акустического процесса в программе отражается теоретический график стоячей волны, построенный с помощью методов математического моделирования.



## НТЦ-22.05.12

### Измерение теплоемкости тел

Служит для изучения процессов нагрева материалов и определения их теплоемкости.

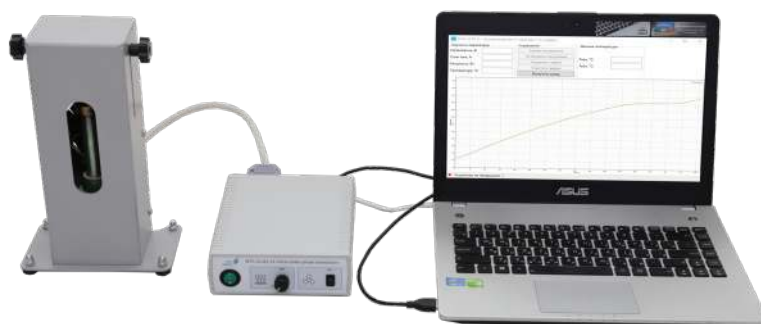
К стенду прилагается программное обеспечение для графического отображения измеряемых и регистрируемых в процессе выполнения эксперимента данных.

## НТЦ-22.05.13

### Изучение фазового перехода 1-го рода (плавление)

Позволяет изучить процессы нагрева и плавления металла.

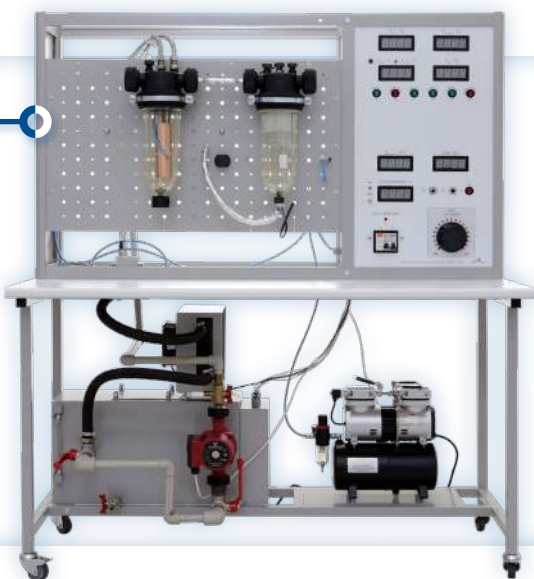
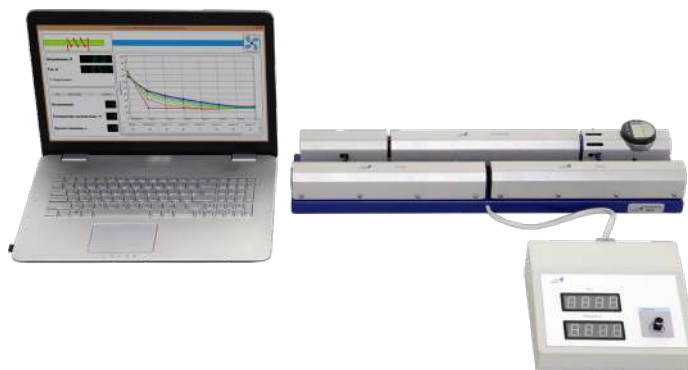
К стенду прилагается программное обеспечение для графического отображения измеряемых и регистрируемых в процессе выполнения эксперимента данных.



### НТЦ-22.05.15

#### Изучение тепловых характеристик металлов

Предназначен для изучения процессов теплопередачи в металле и определения его теплопроводности, а также измерения зависимости линейного расширения твердых тел от температуры.



### НТЦ-22.05.20

#### Исследование процессов влажного воздуха

Предназначен для:

- проведения исследований по определению температуры точки росы и температуры мокрого термометра;
- исследования процессов нагрева и охлаждения влажного воздуха.

### НТЦ-22.05.21

#### Основы газовой динамики

Позволяет:

- изучать приборы и методы определения давления;
- изучать методы определения расхода воздуха;
- изучать способ определения расхода и исследовать эпюры распределения скоростей при течении воздуха по трубопроводу круглого сечения с помощью трубки Пито;
- исследовать характеристики трубопровода;
- исследовать потери напора на местном сопротивлении – регулируемой задвижке (дресселе), диафрагме, резком расширении;
- изучать закон сохранения энергии при течении воздуха по трубопроводу переменного сечения;
- исследовать характеристики вентилятора и компрессора.

К стенду прилагается программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процесс отображения, группировки, сбора и сохранения данных, полученных в ходе выполнения лабораторных работ.







## НТЦ-22.05.24

### Измерение теплоты парообразования

Позволяет провести серию экспериментов по определению величины теплоты парообразования.

Контрольно-измерительное устройство станда предназначено для измерения температуры ампулы с водой и давления водяного пара. На лицевой панели станда установлен четырехразрядный индикатор для вывода текущей температуры ампулы. Измерение величины разрежения осуществляется вакуумметром, закрепленным на перфорированной панели.

## НТЦ-22.05.26

### Наблюдение фазового перехода жидкость-газ в критической точке

Служит для ознакомления с фазовым переходом первого рода.

Установка выполнена в настольном исполнении и состоит из емкости с веществом, освещаемым источником света через прозрачные стенки. Свет проходит через закрытую емкость с исследуемым веществом и через систему линз проецируется на экране, образуя картину состояния вещества. Контроль температуры емкости с веществом осуществляется с помощью блока измерения, на индикаторе которого выводятся показания температуры.



## НТЦ-22.05.27

### Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара

Стенд предназначен для исследования явления диффузии газов, получаемого путем испарения в атмосферном воздухе дистиллированной воды. Позволяет определять коэффициент взаимной диффузии воздуха и водяного пара.

Портативный цифровой USB-микроскоп позволяет на экране ПК наблюдать в режиме реального времени процесс изменения высоты водяного столбика в капиллярной трубке при испарении в атмосферный воздух дистиллированной воды.



Лабораторные стенды, представленные в данном разделе, разработаны для изучения устройства и функционирования промышленного холодильного оборудования и систем кондиционирования автомобилей и производственных помещений. Стенды комплектуются промышленными моделями кондиционеров, холодильных установок, датчиками температуры, влажности, давления и цифровыми приборами.

Помимо представленных в разделе стендов, в данную группу также входят стенды, уже описанные в предыдущих разделах, а именно: НТЦ-14.57, НТЦ-15.69.



### НТЦ-23.63

#### Изучение холодильной установки с МПСО

Стенд обеспечивает наглядность при изучении устройства и функционирования промышленных холодильных установок.

Изделие состоит из установки для испытаний и системы управления и измерения. В систему измерения стенда входит счетчик электроэнергии и цифровые приборы, отображающие текущее давление на входе и выходе компрессора, температуру на входе и выходе конденсатора и испарителя, температуру в сдвижном коробе. Датчики давления и температуры вмонтированы в контур движения хладагента. Информация, отображаемая на приборах стенда, может быть выведена и обработана на ПК.

### НТЦ-23.68

#### Исследование схемы управления климатом в теплице и овульчарнице

В состав стенда входят проточный вентилятор с нагревателем и клапаном, сплит-система, осушитель воздуха, ультразвуковой увлажнитель воздуха, датчики влажности и температуры, два двухканальных измерителя-регулятора, цифровой вольтметр, панель управления и теплокамера.

Стенд позволяет исследовать:

- характеристики датчиков влажности и температуры;
- устройства поддержания температуры в помещении;
- систему кондиционирования воздуха;
- систему осушки и увлажнения воздуха.





Лабораторное оборудование, предлагаемое в данном разделе, позволяет проводить экспериментальное исследование процессов горения, свойств пламени и механизма прекращения горения охлаждением. Установки могут безопасно использоваться при проведении экспериментов в условиях лаборатории для моделирования потенциально опасных процессов с целью теоретической и практической подготовки специалистов МЧС.

## НТЦ-24.01

### Исследование структуры пламени

Предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторно-практических занятий по исследованию областей пламени на разной высоте при диффузном и кинетическом горении.

Представляет собой комплект оборудования в настольном исполнении, который состоит из газовой горелки и измерительной системы, установленных на специальном основании. Горелка оборудована смесителем горючего газа с воздухом. Расход воздуха и газа регулируется кранами. Температура в зонах пламени измеряется термопарой, смонтированной на штативе, и регулятором поднимается или опускается по высоте фронта пламени. Показания термопары фиксируются на измерительном приборе. Газ поступает в смеситель из баллона, воздух – из ресивера компрессора. Стенд комплектуется компрессором.



## НТЦ-24.04

### Исследование механизма прекращения горения охлаждением

Предназначен для проведения работ, связанных с исследованием механизма прекращения горения охлаждением, и состоит из насосной станции и поддона.



Насосная станция представляет собой насос с гидроаккумулятором и реле давления. Станция дополнительно оснащена счетчиком воды, краном на выходе и обратным клапаном на всасывающей магистрали. Поддон предназначен для моделирования очага возгорания и оборудован сливом для отвода поданной на тушение жидкости. Стенд комплектуется пробником-измерителем температуры.



Процессы, относящиеся к пищевому и химическому производству, в большинстве своем значительно сложны и зачастую представляют собой сочетание гидродинамических, тепловых, массообменных, биохимических и механических процессов. Создание учебного оборудования, позволяющего сделать процесс обучения специалистов пищевых и химических производств более наглядным и доступным, достаточно важно и актуально, поэтому открыта новая линия по разработке лабораторных стенов. На данный момент раздел представлен ректификационной установкой, описанной ниже, однако перечень учебного лабораторного оборудования по данной тематике расширяется.

## НТЦ-28.01

### Ректификационная установка

Учебный лабораторный стенд предназначен для проведения лабораторных работ по:

- изучению работы ректификационной колонны тарельчатого типа;
- определению флегмового числа;
- определению теплового баланса дефлегматора;
- определению КПД ректификационной колонны.

На лицевой панели стенда размещены ректификационная колонна тарельчатого типа, дефлегматор, теплообменник для охлаждения спирта и нагреватель с регулятором мощности нагрева.

Система измерения стенда включает:

- измеритель электрических параметров;
- расходомер;
- систему автоматического определения концентрации полученного спирта;
- датчики температуры, избыточного давления, дифференциального давления.

Для соединения отдельных блоков предусмотрен набор соединительных труб, шлангов и запорной арматуры.

К стенду прилагается программное обеспечение для автоматизации процесса получения и обработки данных.



НТЦ-28.01 - "Ректификационная установка"

Показания датчиков

РМ1, кВт	0.00	dP1, кПа	-0.0
RF1, л/мин	0.00	P2, кПа	-1
T1, °C	2.1	T3, °C	2.1
T2, °C	2.1	T4, °C	2.6
		T5, °C	2.1

Добавить в таблицу | Обновить строку | Удалить строку | Очистить таблицу | Сохранить

Имя	RF1, кВт	RF1, л/мин	T1, °C	T2, °C	dP1, кПа	P2, кПа	T3, °C
108808	0.00	0.00	2.1	2.6	0.0	-1	2.1
108811	0.00	0.00	2.1	2.6	0.0	-1	2.1
108811	0.00	0.00	2.1	2.7	0.0	-1	2.1
108813	0.00	0.00	2.1	2.7	0.0	-1	2.1

Подключено





Раздел «Материаловедение» объединяет в себе лабораторное оборудование, предназначенное для изучения свойств и структуры материалов, испытания их на прочность и выносливость. Стенды данной группы оснащены специализированным программным обеспечением для автоматизации сбора, отображения и хранения данных.

Помимо представленного ниже оборудования, в данную группу также входят стенды, уже описанные в предыдущих разделах: НТЦ-13.02.4, НТЦ-13.04.2, НТЦ-13.04.5, НТЦ-13.04.20, НТЦ-13.04.40, НТЦ-13.06.1, НТЦ-13.06.2, НТЦ-13.06.5, НТЦ-22.01.25, НТЦ-22.03.21.

## НТЦ-05.13

### Электротехнические материалы

Конструктивно стенд состоит из:

- блока управления, в который установлено электрооборудование и электронные платы;
- комплекта модулей, который включает 8 панелей, подключаемых к блоку управления. Каждый модуль имеет соответствующую тематику проводимых лабораторных работ;
- лабораторного стола с ящиком для хранения модулей и приборов.

Для измерения параметров используется двухканальный цифровой осциллограф, встроенный в блок управления, мультиметр и RLC-метр.



## НТЦ-13.05.1

### Исследование коррозии металлов методом поляризационного сопротивления

Предоставляет возможность ознакомления студентов с измерениями скорости протекания коррозии стальных образцов в различных условиях методом поляризационного сопротивления. Позволяет проверить коррозионную стойкость покрытий и влияние ингибиторов на скорость коррозии.



Учитывая все пожелания заказчика, мы обеспечиваем полное оснащение учебных центров и лабораторий «под ключ» с предварительной разработкой проектов, включая 3D-моделирование.















**ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ**

**НАДЕЖНОСТЬ**

**НАГЛЯДНОСТЬ**

**ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Создайте качественный и эффективный учебный процесс с лабораторными стендами нашей компании!

## НАШИ КОНТАКТЫ

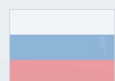
### УП «НТП «Центр»

ул. Гришина, 94В,  
212000, г.Могилев,  
Республика Беларусь  
Телефон/факс: +375 (222) 78-37-37  
78-29-29  
78-14-14

[ntp@ntpcentr.com](mailto:ntp@ntpcentr.com)



### Представители:



Россия



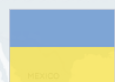
Вьетнам



Сингапур



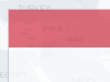
Египет



Украина



Узбекистан



Индонезия



Пакистан



Канада



Нигерия



Малайзия



Казахстан

