

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

# ИНДУСТРИЯ 4.0



**ZARNITZA**  
R O B O T I C S

О компании **04** ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Наши Партнеры **05** ● ● ● ● ● ● ● ●

Мехатроника **06** ● ● ● ● ● ● ● ●

Автоматизация производства **12** ● ● ● ●

Промышленная робототехника **28** ● ● ● ●

Сети ЭВМ.  
Телекоммуникация, цифровая связь **37** ●

Цифровые двойники **55** ● ● ● ● ● ● ●



## Идти на шаг впереди! — таков наш девиз

Производственное объединение «Зарница» – один из лидеров российского рынка учебного оборудования и производства обучающих средств с использованием инновационных разработок, замещающих и принципиально новых технологий. Компания разрабатывает и производит более 8 500 наименований продукции с применением технологий VR, AR и интерактивных систем управления. Приоритетное направление деятельности ПО «Зарница» – импортозамещение учебных средств и обучающего оборудования по мехатронике, промышленной робототехнике и АСУ ТП.

При тесном сотрудничестве со специалистами ведущих вузов и научно-исследовательских центров России и стран СНГ, ПО «Зарница» разработаны несколько линеек образовательных продуктов для изучения современного автоматизированного производства в рамках всех связанных компетенций. Всё учебное оборудование адаптировано для высших учебных заведений стран СНГ и сопровождается методическими рекомендациями, разработанными в соответствии с утверждёнными в этих странах образовательными стандартами.

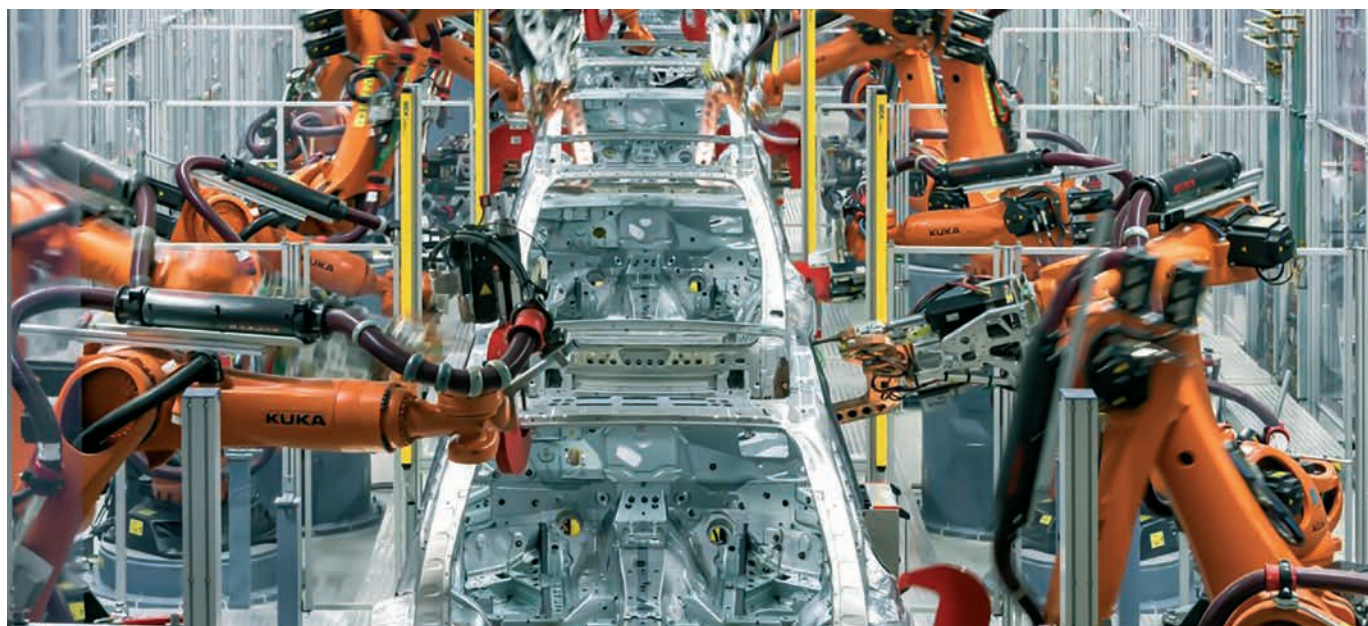
Наряду с осуществлением совместных проектов со многими ведущими предприятиями России, компания имеет более чем пятнадцатилетний опыт работы и активно инвестирует в развитие новых продуктов в рамках национального проекта «Цифровизация экономики». Политика импортозамещения, а также использование наиболее качественных и современных материалов и комплектующих отечественного производства, позволяет ПО «Зарница» делать производимое инновационное учебное оборудование более доступным по цене, чем аналогичные по функциональным характеристикам зарубежные аналоги.

### Ваши преимущества работы с ПО «Зарница»:

- надежность и прозрачность взаимодействия с Партнёрами;
- гарантийный срок на все оборудование, постгарантийное обслуживание;
- служба технической поддержки, обучение персонала Партнёра;
- подробная техническая и эксплуатационная документация;
- разработка любого оборудования индивидуально.



Вся продукция сертифицирована по стандарту системы менеджмента качества (ISO 9001:2011).



## Наши Партнёры:

- МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
- МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ
- МИНИСТЕРСТВО РФ ПО ДЕЛАМ ГО И ЧС
- МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РФ
- ГИБДД МВД РФ
- НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ WORLDSKILLS RUSSIA
- МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ АССОЦИАЦИЯ РАЗРАБОТЧИКОВ И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ (МАРПУТ)
- МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ОБРАЗОВАНИЯ
- ГОСКОРПОРАЦИЯ «РОСАТОМ»
- ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТАТНЕФТЬ»
- ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАМАЗ»
- ПАО «НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ «ЛУКОЙЛ»
- АГЕНСТВО СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ (АСИ)
- ОСОБАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНА «ИННОПОЛИС»



## У нас Вы можете заказать:

- учебно-лабораторное оборудование для профессиональных средних и высших учебных заведений;
- оборудование для подготовки специалистов железнодорожного и электротранспорта;
- наглядные и учебные пособия по безопасности жизнедеятельности;
- продукцию по профилактике дорожно-транспортных происшествий;
- макеты и точные масштабные модели;
- высокотехнологичные медицинские тренажеры;
- учебное оборудование и тренажеры для МЧС, МВД и Министерства обороны РФ.



## УП6329

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МЕХАТРОНИКА. СЕКЦИЯ СОРТИРОВКИ, ПАЛЛЕТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ»

Комплект представляет собой набор модулей и секций, предназначенных для моделирования работы автоматизированных производственных линий и конвейеров различных конфигураций. Станция складирования принимает и выдает заготовки. Поступающие заготовки различаются по цвету и распределяются в свободные ячейки соответствующего стеллажа.

Станция оснащена тремя стеллажами, каждый из которых используется для хранения 6 красных, 6 серых и 6 черных деталей. Детали перемещаются с помощью пневматического схвата. Линейное перемещение схвата выполняется линейным цилиндром. Поворотное движение выполняется электрическим сервоприводом со встроенным контроллером. Возвратно-поступательное движение подъема (опускания) осуществляется линейной электрической осью со встроенным контроллером.

Управление станцией осуществляется с помощью программируемого логического контроллера (ПЛК). Возможны варианты поставки с оснащением станции контроллерами следующих типов: Siemens S7-300; Siemens S7-1500; Siemens Logo!

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



**Габариты:** 350 x 700 x 1200 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Напряжение питания:** 24 В

## УП6306

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МЕХАТРОНИКА. СЕКЦИЯ ПЕРЕНОСА»

Мехатронные комплексы позволяют моделировать работу автоматизированных производственных установок и конвейеров различных конфигураций. Мехатронные станции «Зарница» представляют собой установки модульного типа на мобильном основании, что позволяет составлять различные комбинации мехатронных ячеек для решения тех или иных учебно-производственных задач.

Данная станция обнаруживает поступающие заготовки, определяет их цвет, сортирует по двум накопителям либо перемещает на следующую станцию. При этом станция совмещает электрические приводы и пневматические исполнительные устройства.

Комплект предназначен для использования в процессе обучения при подготовке специалистов в области проектирования, монтажа, программирования, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, технического обслуживания и поиска неисправностей в производственных установках.

Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills. Также возможно использование данной станции совместно с зарубежными аналогами.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



**Габариты:** 350 x 700 x 1260 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Напряжение питания:** 24 В

## УП6307

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МЕХАТРОНИКА. СЕКЦИЯ СБОРКИ»

Мехатронные комплексы позволяют моделировать работу автоматизированных производственных установок и конвейеров различных конфигураций. Мехатронные станции «Зарница» представляют собой установки модульного типа на мобильном основании, что позволяет составлять различные комбинации мехатронных ячеек для решения тех или иных учебно-производственных задач.

Секция обнаруживает поступающие заготовки, определяет их цвет, материал, высоту заготовки и устанавливает на них крышки. При этом станция совмещает электрические приводы и пневматические исполнительные устройства.

Комплект предназначен для использования в процессе обучения при подготовке специалистов в области проектирования, монтажа, программирования, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, технического обслуживания и поиска неисправностей в производственных установках.

Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills. Также возможно использование данной станции совместно с зарубежными аналогами.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



Габариты: 350 x 700 x 1260 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Напряжение питания: 24 В

## УП6305

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МЕХАТРОНИКА. СЕКЦИЯ ВЫДАЧИ»

Мехатронные комплексы позволяют моделировать работу автоматизированных производственных установок и конвейеров различных конфигураций. Мехатронные станции «Зарница» представляют собой установки модульного типа на мобильном основании, что позволяет составлять различные комбинации мехатронных ячеек для решения тех или иных учебно-производственных задач.

Секция выдает и транспортирует заготовки. При необходимости секция может задержать на транспортере заготовки и отсортировать их. При этом станция совмещает электрические приводы и пневматические исполнительные устройства.

Комплект предназначен для использования в процессе обучения при подготовке специалистов в области проектирования, монтажа, программирования, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, технического обслуживания и поиска неисправностей в производственных установках.

Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills. Также возможно использование данной станции совместно с зарубежными аналогами.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



Габариты: 350 x 700 x 1260 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Напряжение питания: 24 В

## УП6308

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МЕХАТРОНИКА. СЕКЦИЯ СОРТИРОВКИ И НАКОПЛЕНИЯ»

Мехатронные комплексы позволяют моделировать работу автоматизированных производственных установок и конвейеров различных конфигураций. Мехатронные станции «Зарница» представляют собой установки модульного типа на мобильном основании, что позволяет составлять различные комбинации мехатронных ячеек для решения тех или иных учебно-производственных задач.

Станция обнаруживает поступающие заготовки, определяет их цвет и сортирует по трем накопителям. При этом станция совмещает электрические приводы и пневматические исполнительные устройства.

Комплект предназначен для использования в процессе обучения при подготовке специалистов в области проектирования, монтажа, программирования, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, технического обслуживания и поиска неисправностей в производственных установках.

Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills. Также возможно использование данной станции совместно с зарубежными аналогами.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



Габариты: 350 x 700 x 1260 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Напряжение питания: 24 В

## УП6309

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МЕХАТРОНИКА. СЕКЦИЯ СОРТИРОВКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ»

Мехатронные комплексы позволяют моделировать работу автоматизированных производственных установок и конвейеров различных конфигураций. Мехатронные станции «Зарница» представляют собой установки модульного типа на мобильном основании, что позволяет составлять различные комбинации мехатронных ячеек для решения тех или иных учебно-производственных задач.

Станция обнаруживает поступающие заготовки, определяет их цвет и сортирует по двум направлениям линий транспортера. При этом станция совмещает электрические приводы и пневматические исполнительные устройства.

Комплект предназначен для использования в процессе обучения при подготовке специалистов в области проектирования, монтажа, программирования, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, технического обслуживания и поиска неисправностей в производственных установках.

Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills. Также возможно использование данной станции совместно с зарубежными аналогами.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



Габариты: 350 x 700 x 1260 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Напряжение питания: 24 В

## УП6734

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

Комплект учебно-лабораторного оборудования представляет собой мехатронную ячейку, перемещающую заготовки из магазина на конвейерную ленту для последующей сортировки по типу изготавливаемого материала и цвета. Для перемещения заготовок применяется поворотный пневматический манипулятор с вакуумным захватом. Для сортировки заготовок используется комплект датчиков промышленного образца.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы мехатроники» предназначен для использования в процессе изучения программирования промышленных контроллеров, систем электро- и пневмоавтоматики и автоматизации производства в учреждениях среднего и высшего профессионального образования по направлениям: «Мехатроника», «Робототехника», «Автоматизация производства». Может быть использован также при подготовке к соревнованиям WorldSkills.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Разновидности и принцип работы пневмооборудования производственных ячеек.
2. Разновидности и принцип работы электрооборудования производственных ячеек.
3. Знакомство со средой разработки управляющих программ для производственных ячеек и конвейеров.
4. Разновидности и принцип работы датчиков производственных ячеек.
5. Сборка производственной ячейки.
6. Отладка работы производственной ячейки.



Габариты: 350 x 700 x 1200 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Напряжение питания: 24 В

## УП6601

### ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА СЕНСОРНАЯ

Панель оператора представляет собой цветной дисплей с диагональю 7 дюймов, с функцией TouchScreen, позволяющий производить программирование и настройку рабочего цикла мехатронной станции, а также визуализировать различные параметры работы входящих в её состав устройств.

Используется как дополнительный модуль для установки на учебные мехатронные станции. Предназначен для подготовки специалистов в области создания и эксплуатации автоматизированных производственных систем. Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills.

#### Технические характеристики:

- Формат панели: А4
- Материалы панели - Алюминий, сталь.
- Диагональ дисплея: 7 дюйм.
- Цветность дисплея: 16 млн. цветов.
- Количество разъемов Profbus: 1 шт.
- Количество разъемов Profnet: 2 шт.
- Количество разъемов USB: 2 шт.



Габариты: 297 x 266 x 90 мм



## УП6606

### ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИЕЙ

Панель управления станцией служит посредником между ПЛК и оператором. На переднюю панель выведены программируемые кнопки с LED-подсветкой.

Используется как дополнительный модуль для установки на учебные мехатронные станции. Предназначен для подготовки специалистов в области создания и эксплуатации автоматизированных производственных систем. Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills.



Габариты: 500 x 150 x 60 мм

## УП6607

### ПУЛЬТ СИМУЛЯЦИИ, ДИСКРЕТНЫЙ

Пульт симуляции предназначен для генерирования дискретного управляющего сигнала. Подключенный к мехатронной ячейке, позволяет инициировать управляющий сигнал для отладки тестирования компонентов системы, наглядной демонстрации работы тех или иных узлов и механизмов или для отладки управляющей программы для ПЛК.

Используется как дополнительный модуль для установки на учебные мехатронные станции. Предназначен для подготовки специалистов в области создания и эксплуатации автоматизированных производственных систем. Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills.



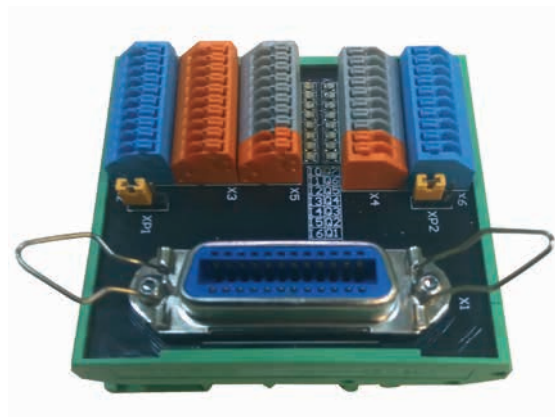
Габариты: 240 x 180 x 80 мм

## УП6599

### ТЕРМИНАЛ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Служит для подключения проводами входов и выходов (по 8), которые выводятся на штекер. Для простого контроля состояний переключения и систематического поиска неисправностей входные и выходные клеммы оснащены светодиодами. Возможна установка на DIN H-рейку.

Используется как дополнительный модуль для установки на учебные мехатронные станции. Предназначен для подготовки специалистов в области создания и эксплуатации автоматизированных производственных систем. Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills.



Габариты: 70 x 75 x 30 мм

## УП6597

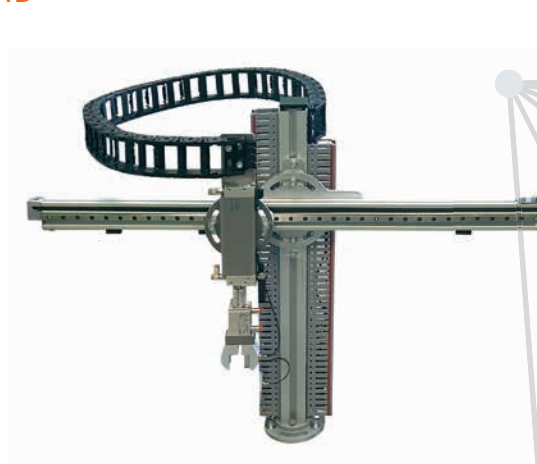
### ДВУХОСЕВОЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЙ МОДУЛЬ

Двухосевой подъемно-транспортный модуль служит для перемещения заготовок по двум координатам (Z и Y). Состоит из пневматического захвата, пневмоцилиндра, перемещающего заготовку по оси Z и электрического привода, перемещающего каретку с пневмоцилиндром и пневмозахватом по оси Y.

Используется как дополнительный модуль для установки на учебные мехатронные станции. Предназначен для подготовки специалистов в области создания и эксплуатации автоматизированных производственных систем. Возможно использование комплекса для подготовки к Junior & WorldSkills.

#### Технические характеристики:

- Длина хода по оси Z - 80 мм
- Длина хода по оси Y - 600 мм
- Диаметр поршня пневмоцилиндра оси Z - 18 мм
- Электрическое подключение пневмоострова - разъем D-Sub, 15-пин, 2-х рядный (МЭК 807.3)
- Вес: не более 5 кг
- Напряжение питания: 24 В



Габариты: 750 x 510 x 120 мм

## УП6150

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ДАТЧИКИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»

Изучение принципов работы и вариантов исполнения датчиков, применяемых в робототехнике.

#### Перечень лабораторных работ:

- Изучение датчиков расстояния:
  - Ультразвукового.
  - Инфракрасного.
- Изучение датчиков углового положения/частоты вращения:
  - Потенциометрический датчик.
  - Энкодер.
- Изучение датчиков магнитного поля:
  - Геркон.
  - Датчик на основе эффекта Холла.
- Изучение датчиков по технологии МЭМС:
  - Изучение гироскопа.
  - Изучение акселерометра.
  - Изучение компаса.
- Изучение дополнительных типов сенсоров:
  - Датчик температуры.
  - Датчик влажности.
  - Датчик газа.
  - Датчик движения инфракрасный (PIR-сенсор).



**Габариты:** 1000 x 300 x 350 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 500 Вт

## УП5030

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ»

#### Перечень лабораторных работ:

- Изучение датчиков тока и напряжения
  - Изучение статических и рабочих характеристик исследуемых датчиков: измерительный шунт, трансформатор тока, интегральный датчик тока на основе эффекта Холла, делитель напряжения, трансформатор напряжения, интегральный датчик напряжения на основе эффекта Холла.
- Изучение датчиков температуры
  - Изучение статических и рабочих характеристик исследуемых датчиков: термостат, термопара К-типа, терморезистор РТС, терморезистор NTC, интегральный датчик температуры, бесконтактный пирометр.
- Изучение датчиков магнитного поля
  - Рабочие характеристики геркона, магниторезистора с дискретным выходом и датчика Холла с дискретным выходом.
  - Изучение статических характеристик аналогового датчика Холла и магниторезистора с аналоговым выходом.
- Изучение датчиков освещенности и цвета
  - Изучение статических характеристик датчика освещенности.
  - Изучение влияния силы света и типа светофильтра на статические характеристики датчика цвета.
- Изучение бесконтактных конечных выключателей и измерителей приближения и перемещения
  - Рабочие характеристики емкостного и индуктивного датчиков в «торцевом» режиме.
  - Рабочие характеристики магниточувствительных датчиков на основе герконов и датчиков Холла в «торцевом» режиме.
  - Рабочие характеристики оптического датчика.
  - Статическая характеристика индуктивного преобразователя перемещений и др.



**Габариты:** 1100 x 850 x 1600 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 500 Вт

## УП6391

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ПРИБОРОВ SIEMENS»

Стенд выполнен в модульном настольном исполнении. Модули стенда установлены в однорядную одноуровневую раму, размещенную на универсальном лабораторном столе разборной конструкции.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизация технологических процессов на основе приборов Siemens» (далее – стенд) предназначен для проведения лабораторно-практических занятий, направленных на изучение принципов построения автоматических систем управления технологическими процессами и установками с использованием программируемого логического контроллера Siemens и интеллектуального программируемого реле LOGO.

Оборудование может применяться в общеобразовательных учреждениях, учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлению «Основы автоматике».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера.
2. Автоматизация технологических процессов с использованием программируемого логического контроллера. Виртуальная модель установки для сверления глубоких отверстий.
3. Изучение интеллектуального программируемого реле LOGO.
4. Автоматизация технологических процессов с использованием программируемого реле LOGO (с использованием сменных панелей имитации объектов автоматизации).



Габариты: 930 x 800 x 1350 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 200 Вт

## УП6641

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОГРАММИРУЕМОЕ РЕЛЕ ONI»

Стенд настольного моноблочного исполнения изготовлен на основе промышленного программируемого реле ONI PLR-S. В состав стенда входит модуль имитации со сменными панелями для отработки задач автоматизации различных объектов. Сменные панели представляют собой пластины с упрощенным схематическим изображением задач автоматизации. В панели предусмотрены отверстия для индикаторов и регулятора напряжения для удобства контроля.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Промышленное программируемое реле ONI» (далее – стенд) предназначен для получения базовых навыков и методов программирования интеллектуального реле, изучения основ алгоритмов и принципов решения задач.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлениям «Автоматические системы управления на основе программируемого реле» и «Программируемое реле». Также оборудование может быть использовано на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Управление программируемым реле.
2. Программирование реле с помощью компьютера.
3. Тестирование основных логических функций.
4. Тестирование специальных логических функций.
5. Тестирование логической функции для управления объектом.



Габариты: 1100 x 800 x 600 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 200 Вт

## УП6774

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СХЕМОТЕХНИКА-4.0»

Проведение лабораторно-практических занятий по одноименной дисциплине, также может применяться в процессе обучения в общеобразовательных учреждениях профессионального образования.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение принципов построения и схемотехники элементов ТТЛ.
2. Изучение основных и базовых логических элементов.
3. Исследование параметров и характеристик усилителя без обратной связи.
4. Исследование параметров и характеристик усилителя с обратной связью.
5. Исследование характеристик стабилизаторов.
6. Исследование характеристик фильтров низкой частоты.
7. Исследование характеристик фильтров высокой частоты.
8. Исследование характеристик полосового фильтра.
9. Каскадное соединение ФВЧ и ФНЧ и формирование характеристик полосового фильтра.
10. Исследование характеристик инвертирующего сумматора.
11. Исследование характеристик неинвертирующего усилителя.
12. Исследование характеристик дифференциального усилителя.
13. Исследование передаточных характеристик компараторов.
14. Исследование работы компараторов на переменном сигнале.
15. Исследование амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик звеньев обратной связи.
16. Исследование характеристик автогенераторов.
17. Изучение одновибратора, таймера в режиме ждущего одновибратора.
18. Изучение одновибратора, таймера в режиме мультивибратора.



**Габариты:** 1110 x 300 x 820 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 100 Вт

## УП5220

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ИЗУЧЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ И ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ»

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ по программированию микроконтроллеров различных архитектур для студентов высших, средних специальных и профессионально-технических учебных заведений, позволяет получить опыт и навыки в области создания автоматических систем, управления исполнительными устройствами, работой с датчиками и использования различных интерфейсов связи.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Знакомство с элементами модуля, изучение программного обеспечения, создание и отладки программ для микроконтроллера.
2. Изучение способов управления портами ввода-вывода микроконтроллера.
3. Работа с матричной клавиатурой.
4. Использование таймера микроконтроллера при реализации динамической индикации.
5. Использование параллельной передачи данных на примере жидкокристаллического индикатора.
6. Работа с внешними прерываниями.
7. Изучение последовательной передачи данных в синхронно-асинхронном приеме-передачке USART.
8. Использование встроенного аналого-цифрового преобразователя при создании цифрового вольтметра.
9. Использование ШИМ для генерации звука микроконтроллером.
10. Использование интерфейса I2C на примере часов реального времени.
11. Применение интерфейса 1-Wire на примере цифрового датчика температуры.
12. Установление связи с персональным компьютером с применением преобразователя интерфейсов USB-UART.



**Габариты:** 500 x 500 x 100 мм



**Электропитание:** USB



**Потребляемая мощность:** 5 Вт

## УП5027

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОГРАММИРУЕМОЕ РЕЛЕ (ППР-СК-1)»

Стенд настольного моноблочного исполнения изготовлен на основе промышленного программируемого реле Siemens LOGO!. В состав стенда входит submodule имитации со сменными панелями для отработки задач автоматизации различных объектов. Сменные панели представляют собой пластины с упрощенным схематическим изображением задачи автоматизации.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлениям «Автоматические системы управления» и «Программирование».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Управление программируемым реле.
2. Программирование реле с помощью компьютера.
3. Тестирование основных логических функций.
4. Тестирование специальных логических функций.
5. Тестирование логической функции для управления объектом.
6. Примеры автоматических систем управления на основе программируемого реле:
  - Асинхронный генератор импульсов.
  - Многофункциональный выключатель.
  - Задержка включения.
7. Примеры автоматических систем для практической реализации:
  - Бегущий огонь.
  - Автоматическая система управления внутренним освещением.
  - Автоматическая система управления наружным освещением.
  - Автоматическая система управления звуковым оповещением.
  - Автоматическая система включения резервного электропитания.
  - Автоматическая система охранной сигнализации.



Габариты: 800 x 130 x 400 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц

## УП5028

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ» (ПДИ-МР-6)

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по курсу «Промышленные датчики».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение датчиков тока и напряжения
  - Изучение статических и рабочих характеристик датчиков:
  - Измерительного шунта.
  - Трансформатора тока.
  - Интегрального датчика тока на основе эффекта Холла.
  - Делителя напряжения.
  - Трансформатора напряжения.
  - Интегрального датчика напряжения на основе эффекта Холла.
2. Изучение датчиков температуры
  - Изучение статических и рабочих характеристик датчиков:
  - Термостата.
  - Термопары К-типа.
  - Терморезистора РТС.
  - Терморезистора NTC.
  - Интегрального датчика температуры.
3. Изучение датчиков магнитного поля
  - Изучение рабочих характеристик датчиков:
  - Геркона.
  - Магниторезистора с дискретным выходом.
  - Датчика Холла с дискретным выходом.
  - Изучение статических характеристик датчиков:
  - Аналогового датчика Холла.
  - Магниторезистора с аналоговым выходом.
4. Изучение датчиков освещенности и цвета:
  - Изучение статических характеристик датчика освещенности.
  - Изучение влияния силы света и типа светофильтра на статические характеристики датчика цвета.



Габариты: 660 x 400 x 400 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 100 Вт

## УП6784

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОГРАММИРУЕМОЕ РЕЛЕ ОВЕН»

Стенд настольного моноблочного исполнения изготовлен на основе промышленного программируемого реле ОВЕН. В состав стенда входит модуль имитации со сменными панелями для отработки задач автоматизации различных объектов. Сменные панели представляют собой пластины с упрощенным схематическим изображением задач автоматизации. В панели предусмотрены отверстия для индикаторов и регулятора напряжения для удобства контроля.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических занятий, направленных на изучение принципов построения автоматических систем управления технологическими процессами и объектами, изучение и получение базовых навыков программирования систем автоматизации с применением программируемого реле фирмы ОВЕН.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлениям: «Автоматизация технологических процессов и комплексов», «Системы программного управления», «Автоматические системы управления на основе программируемого реле», «Программируемое реле», «Элементы систем автоматизации». Также оборудование может быть использовано на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение технических характеристик и принципов программирования реле.
2. Примеры автоматических систем управления на базе программируемого реле ОВЕН.



Габариты: 650 x 300 x 300 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц

## УП6649

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА-ПРОГРАММИРУЕМОЕ РЕЛЕ ZEN»

Стенд настольного моноблочного исполнения изготовлен на основе промышленного программируемого реле ZEN фирмы Omron. В состав стенда входит модуль имитации со сменными панелями для отработки задач автоматизации различных объектов. Сменные панели представляют собой пластины с упрощенным схематическим изображением задач автоматизации. В панели предусмотрены отверстия для индикаторов и регулятора напряжения для удобства контроля. Стенд содержит submodule управления двигателями (шаговым и двигателем постоянного тока), submodule «Автоматизация помещения».

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических занятий, направленных на изучение принципов построения автоматических систем управления технологическими процессами и объектами, изучение и получение базовых навыков программирования систем автоматизации с применением программируемого реле ZEN фирмы Omron.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлениям: «Автоматизация технологических процессов и комплексов», «Системы программного управления», «Автоматические системы управления на основе программируемого реле», «Программируемое реле». Также оборудование может быть использовано на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение систем автоматизации на базе интеллектуального реле Omron ZEN.
2. Разработка системы автоматизации помещения.
3. Разработка систем управления шаговым двигателем.
4. Разработка систем управления двигателем постоянного тока.



Габариты: 850 x 400 x 300 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц

## УП6393

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «АВТОМАТИКА, ПРИВОДЫ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ»

Лабораторный стенд напольного исполнения включает электронный модуль с контроллером шаговых двигателей, драйверами шаговых двигателей, преобразователем частоты, а также стол с размещенными на нем моделями стандартных приводов станков с ЧПУ.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических занятий, направленных на изучение принципов построения систем управления электромеханическими приводами с ЧПУ, принципов работы исполнительных электромеханических приводов станков с ЧПУ, архитектуры системы управления станками с ЧПУ.

Оборудование может применяться в общеобразовательных учреждениях, учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлению «Станкостроение», «Автоматика, приводы и система управления станков с ЧПУ», «Программирование станков с ЧПУ».

##### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение архитектуры систем управления станков с ЧПУ, знакомство с программным обеспечением MACH
2. Изучение конструкции и принципов работы электромеханических приводов станков с ЧПУ.
3. Изучение работы шагового двигателя на примере линейного модуля перемещения.
4. Управление приводом с асинхронным электродвигателем с помощью преобразователя частоты.
5. Изучение конструкции и принципа управления револьверной головкой с электромеханическим приводом.



**Габариты:** 2000 x 800 x 1650 мм



**Напряжение сети питания:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 1 кВт

## УП6804

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОПРИВОД НА ОСНОВЕ ОБОРУДОВАНИЯ SIEMENS И DANFOSS»

Лабораторный стенд выполнен в виде шкафа.

##### Перечень лабораторных работ:

Раздел «Системы управления электроприводов»

1. Изучение системы ПЧ-АД на базе преобразователя частоты SIEMENS:

- Первичный ввод параметров и управление скоростью двигателя.
- Настройка параметров режимов работы ПЧ и управление скоростью двигателя.
- Настройка параметров режима работы ПЧ и векторное управление скоростью двигателя в разомкнутой системе.
- Настройка параметров режима работы ПЧ и векторное управление скоростью двигателя в замкнутой системе.
- Настройка параметров режима работы ПЧ и векторное управление моментом двигателя в замкнутой системе.
- Осциллографирование переходных процессов в системе ПЧ-АД на компьютере.

2. Изучение системы ПЧ-АД на базе преобразователя частоты DANFOSS.

Раздел «Автоматизация типовых технологических процессов»

1. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера.
2. Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора.
3. Изучение основ построения и работы со SCADA-системой.



**Габариты:** 800 x 650 x 1300 мм



**Электропитание:** 380 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 1500 ВА



## УП5136

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

## «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА И ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР SIEMENS»

Комплект предназначен для получения базовых навыков, а также повышения квалификации по построению систем автоматизации на основе промышленного контроллера Siemens, в том числе изучения программирования, настройки панели оператора и интеллектуального программируемого реле.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение технических характеристик и настройка нормирующих преобразователей.
2. Изучение технических характеристик и программирования сенсорной панели оператора.
3. Изучение технических характеристик и программирование преобразователя частоты.
4. Изучение технических характеристик и программирование промышленного контроллера на языках LAD, FBD, SCL.
5. Построение промышленных сетей автоматизации с использованием интерфейса Profinet.
6. Изучение автоматизации технологических процессов.
7. Основы работы со SCADA-системой.
8. Построение промышленной сети автоматизации с использованием протокола Modbus.
9. Изучение технических характеристик и программирование интеллектуального программируемого реле, создание простых схем автоматизации с помощью накладных панелей объектов автоматизации.



Габариты: 1100 x 800 x 1650 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 700 Вт

## УП5038

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

## «КОНТРОЛЬ И УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИМ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ» (КУМП-1)

Стенд выполнен в напольном исполнении в комплекте с лабораторным столом, на котором установлен моноблочный модуль управления и станочная рама с подвижным основанием.

Комплект предназначен для проведения лабораторных работ по изучению основных методов управления механическими приводами на базе шаговых двигателей, контроля за перемещением исполнительных элементов и изучению основ программирования ПЛК и построения базовых алгоритмов управления.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение принципов управления шаговыми двигателями.
2. Изучение работы промышленных датчиков положения и перемещения.
3. Изучение принципов работы и программирование работы ПЛК.
4. Изучение работы драйвера шагового двигателя.
5. Изучение работы контроллера шагового двигателя.
6. Реализация базовых алгоритмов управления приводами с шаговыми двигателями.
7. Реализация базовых алгоритмов управления приводами с обратной связью по положению.



Габариты: 1100 x 800 x 1400 мм



Напряжение сети питания: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 700 Вт

## УП5135

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

### «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА И ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР ОВЕН»

Комплект предназначен для получения базовых навыков, а также повышения квалификации по построению систем автоматизации на основе промышленного контроллера ОВЕН, изучения программирования, настройки панели оператора и интеллектуального программируемого реле.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение технических характеристик и настройка нормирующих преобразователей.
2. Изучение технических характеристик и программирования промышленного контроллера.



**Габариты:** 1100 x 800 x 1650 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 700 Вт

## УП6185

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

### «КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИКИ»

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Контрольно-измерительные приборы и элементы автоматики» предназначен для ознакомления с различными типами датчиков и приборов для измерения и контроля устройств, промышленных протоколов передачи данных и систем автоматизации.

Комплект позволяет изучать методы измерения температуры, методы преобразования и обработки сигналов, построение контуров автоматического управления с использованием программируемых логических контроллеров (ПЛК), датчики для измерения тока, напряжения и магнитного поля.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по дисциплинам «Электроника», «Автоматизация производства», «Промышленные датчики», «Метрология» и «Программирование».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение датчиков тока и напряжения.
2. Изучение датчиков магнитного поля.
3. Изучение датчиков температуры.
4. Изучение нормирующего преобразователя НПТ-1.
5. Изучение программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК-154.
6. Исследование системы регулирования температуры с использованием ПЛК.



**Габариты:** 1100 x 800 x 1600 мм



**Электропитание:** 380 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 100 Вт

## УП6768

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Стенд представляет собой мобильную платформу с колесными опорами. Столешница представляет собой профилированную плиту из анодированного алюминия. Все гидравлические соединения выполнены на быстросъемных фитингах – это позволяет собирать различные гидравлические схемы, в зависимости от требований учебного процесса.

##### Перечень лабораторных работ:

1. Двухточечное управление системой контроля уровня с аналоговым стандартным сигналом.
2. Непрерывное управление системой управления уровнем с аналоговым стандартным сигналом.
3. Непрерывное управление системой контроля расхода с насосом в качестве управляемой системы и импульсным сигналом для измерения частоты.
4. Непрерывное управление системой контроля расхода с пропорциональным клапаном (управляемая система) и импульсным сигналом для измерения частоты.
5. Непрерывное управление системой контроля расхода с насосом в качестве управляемой системы и с аналоговым стандартным сигналом.
6. Непрерывное управление системой контроля расхода с пропорциональным клапаном в качестве управляемой системы и с аналоговым стандартным сигналом.
7. Непрерывное управление системой контроля давления с насосом в качестве управляемой системы и с аналоговым стандартным сигналом.
8. Непрерывное управление системой контроля давления с пропорциональным клапаном в качестве управляемой системы и с аналоговым стандартным сигналом.
9. Двухточечное управление системой контроля температуры с аналоговым стандартным сигналом.



Габариты: 700 x 700 x 1900 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 2,5 кВт

## УП6772

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ТЕПЛОВОЙ НАСОС КЛАССА ВОДА-ВОДА» - 4.0

Комплект выполнен в виде подвижного металлического основания, на котором размещена действующая модель парокompрессионного теплового насоса. Теплообменники интегрированы в теплоизолированные аккумуляционные емкости, циркуляция воды через которые обеспечивается центробежными насосами.

В состав измерительной системы комплекта входят датчики температуры теплоносителя и хладагента, давления хладагента, расхода электроэнергии.

Модель теплового насоса имитирует теплообмен с подземными низкопотенциальными источниками тепла.

Комплект предназначен для обучения студентов средних и высших профессиональных образовательных учреждений по курсам «Теплотехника», «Возобновляемые источники энергии», а также слушателей учебных и ресурсных центров предприятий, занимающихся обслуживанием и ремонтом отопительной техники и систем ГВС, обслуживанием и ремонтом теплохолодильных машин, систем теплоснабжения, тепловых насосов.

##### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение устройства стенда-тренажера.
2. Состав и описание функции узлов теплового насоса.
3. Изучение принципа работы теплового насоса.
4. Подготовка стенда, заправка и запуск стенда.
5. Определение параметров цикла парокompрессионной установки.
6. Изучение устройства и принципа действия парокompрессионной холодильной установки.



Габариты: 1850 x 900 x 1950 мм



Напряжение сети питания: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 1,5 кВт

## УП5794

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ»

Ознакомление с различными типами датчиков и приборов, предназначенных для измерения и контроля давления, изучение методов измерения давления и обработки результатов с датчиков ПИД-регулятором и промышленным логическим контроллером.

Оборудование обеспечивает проведение лабораторных работ группой из 2-3 человек, в помещениях при температуре от +10 до +35 °С.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение программируемого логического контроллера.
2. Изучение измерительного регулятора микропроцессорного.



Габариты: 1800 x 1300 x 800 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП5039

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СОРТИРОВКИ» (АПС-1)

Лабораторный комплекс собран на специальном мобильном столе, на котором смонтированы трех-осевой манипулятор с пневматическим захватом, лента транспортера, перемещающая сортируемые заготовки и комплект датчиков технологической информации. Управление комплексом осуществляется с помощью ПЛК и микроконтроллера Arduino, скоммутированных в единую систему управления.

Данный комплект предназначен для изучения и отработки навыков автоматизации производственных процессов в сфере сортировки материалов и заготовок. Комплекс позволяет отрабатывать навыки программирования программируемых логических контроллеров (ПЛК), настройку и калибровку датчиков технологической информации, а так же изучать основы и базовые принципы программирования робота-манипулятора, оснащенного пневматическим захватом. Данный лабораторный комплекс предназначен для студентов ССУЗов и ВУЗов по направлению «Автоматизация производства».

#### Перечень лабораторных работ:

1. LOGO Soft Comfort.
2. Создание управляющих программ для мехатронных систем.
3. Управление манипулятором.



Габариты: 1000 x 1000 x 460 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 150 Вт

## УП5795

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ» ПДТ-01

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Промышленные датчики температуры» ПДТ-01 выполнен в моноблочном настольном исполнении.

Комплект предназначен для ознакомления с различными типами датчиков и приборов для измерения и контроля первичных преобразователей температуры, промышленных протоколов передачи данных и систем автоматизации студентами технических и технологических специальностей по курсам: «Электроника», «Электротехника», «Метрология» и «Программирование».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Исследование датчиков температуры:
  - Изучение характеристик термодпар.
  - Изучение характеристик терморезисторов.
  - Исследование датчика температуры с AS-интерфейсом.
2. Исследование систем регулирования температуры:
  - Исследование системы регулирования температуры с использованием измерителя-регулятора.
  - Исследование системы регулирования температуры с использованием ПИД-регулятора.
  - Исследование системы регулирования температуры с использованием ПЛК.
3. Изучение программируемого логического контроллера Simatic S7-1200:
  - Программирование контроллера на языке релейно-контактных схем.
  - Применение таймеров.
  - Применение счетчиков.
  - Основы работы со SCADA-системой.



Габариты: 1100 x 800 x 1600 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП6239

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СЕРВОПРИВОД И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

Исполнение станда настольное моноблочное, с отдельным электромеханическим модулем. Управление стандом возможно как вручную, так и с помощью компьютера. Стенд позволяет моделировать микропроцессорные серво-приводные системы и проверять правильность настройки сервоприводов перед их использованием в промышленных условиях.

Комплект предназначен для исследования систем сервопривода и автоматических систем стабилизации. Обеспечивает проведение лабораторно-практических занятий по курсам «Основы электропривода», «Системы автоматического управления».

Оборудование может применяться для обучения в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по курсам: «Электрические машины», «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Следящие системы». Также оборудование может быть использовано на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Настройка системы управления сервопреобразователя.
2. Настройка сервопреобразователя блока управления для работы непосредственно от сервопреобразователя блока задания.
3. Настройка сервопреобразователя блока управления для работы от контроллера.
4. Нахождение углового отклонения в зависимости от отклонения лазера.



Габариты: 750 x 930 x 450 мм



Напряжение сети питания: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 1000 ВА

## УП5122

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПНЕВМОАВТОМАТИКА» (ПА-ПК)

Проведение лабораторных работ по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы», изучение программируемого логического контроллера (ПЛК) в составе управления пневмоприводом. Комплект учебно-лабораторного оборудования обеспечивает проведение лабораторных работ группой из 2-4 человек.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение ПЛК Mitsubishi Electric ALPHA-2 в составе системы управления пневмоприводом.
2. Получение практических навыков по составлению программ для ПЛК Mitsubishi Electric ALPHA-2 с помощью среды программирования AL-PCS/WIN-EU на компьютере. Запись программ в память ПЛК.
3. Изучение принципов программирования ПЛК на примере простейшего алгоритма движения штока цилиндра. Разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления циклическим движением штока цилиндра с применением распределителя 5/3.
4. Разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления циклическим движением штока цилиндра с применением распределителя 5/3 и конечных датчиков положения.
5. Разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления движением штока цилиндра с применением распределителя 5/2 и конечных датчиков положения.
6. Разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления циклическим движением штока цилиндра с применением распределителя 5/2 и конечных датчиков положения.
7. Разработка алгоритма управления и программного обеспечения для системы управления циклическим движением штоков двух цилиндров с применением распределителей 5/3 и 5/2, а также конечных датчиков положения.



Габариты: 1500 x 1400 x 650 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 2000 Вт

## УП5190

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА И ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР OMRON»

Изучение и получение навыков программирования систем автоматизации на основе контроллеров фирмы Omron.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение технических характеристик и программирование промышленного контроллера.
2. Изучение технических характеристик и программирование сенсорной панели оператора.
3. Изучение технических характеристик и программирование универсального цифрового регулятора.
4. Изучение технических характеристик, программирование интеллектуального программируемого реле, создание простых схем автоматизации с помощью накладных панелей объектов автоматизации.
5. Изучение технических характеристик и программирование преобразователя частоты.
6. Изучение автоматизации технологических процессов.
7. Изучение промышленной сети MODBUS.
8. Изучение технических характеристик и основ программирования измерителя процессов.



Габариты: 700 x 600 x 200 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП5140

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ» (ПД-СР-1)

Проведение лабораторно-практических занятий по курсу «Промышленные датчики». Данное оборудование может применяться в образовательных учреждениях для получения практических и теоретических навыков по одноименной дисциплине.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Исследование датчиков углового перемещения.
2. Исследование датчиков частоты вращения.
3. Изучение бесконтактных датчиков (выключателей).
4. Датчики линейного перемещения.
5. Датчики тока и напряжения.
6. Датчики температуры.
7. Исследование датчика давления.
8. Существует возможность дополнительной установки блока для изучения датчиков магнитного поля и датчиков освещенности и цвета.



Габариты: 1900 x 1300 x 900 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП5191

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА И ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР»

Лабораторный комплекс «Промышленная автоматика и программируемый логический контроллер» выполнен в виде настольного моноблока и отдельного электромашинного агрегата на подставке.

Лабораторный комплекс предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по курсам: «Автоматизация технологических процессов и комплексов», «Системы программного управления», «Элементы систем автоматизации», «Электрические машины», «Электрические машины и основы электропривода», «Основы электропривода», «Теория электропривода», «Системы управления электроприводов», и обеспечивает изучение преобразователя частоты, основ программирования промышленного логического контроллера, панели оператора, температурного контроллера и таймера-счетчика.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение технических характеристик и программирование промышленного логического контроллера.
2. Изучение технических характеристик и программирование сенсорной панели оператора.
3. Изучение технических характеристик и программирование преобразователя частоты.
4. Автоматизация технологических процессов с использованием ПЛК.
5. Изучение основных характеристик и управление устройствами промышленной сети Modbus.
6. Изучение технических характеристик и программирование промышленного таймера-счетчика.
7. Изучение технических характеристик и программирование промышленного температурного контроллера.



Габариты: 500 x 600 x 200 мм



Напряжение сети питания: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 ВА

## УП6392

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

## «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ НА ОСНОВЕ ПРИБОРОВ ОВЕН»

Модули стенда устанавливаются в однорядную двухуровневую настольную раму, размещенную на универсальном лабораторном столе разборной конструкции. Модули могут свободно извлекаться из рамы без применения каких-либо инструментов.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Среда программирования CoDeSys.
2. Объявление переменных для выходов и входов. Операция присваивания дискретных значений.
3. Стандартные операторы CoDeSys.
4. Управление светофором.
5. Автоматическая система П (ПД, ПИ, ПИД)-регулирования.
6. Программный генератор периодических импульсов.
7. Управление освещением в комнате.
8. Подсчет деталей на четырех конвейерах.
9. Автоматическая система управления исполнительным электродвигателем.
10. Примеры разработки автоматических систем управления на основе программируемого контроллера и панели оператора ОВЕН. Настройка связи ПЛК с панелью оператора.
11. Автоматическая система импульсного регулирования температуры воздуха в помещении.
12. Пример разработки автоматических систем управления на основе программируемого контроллера и панели оператора ОВЕН. Настройка связи программируемого логического контроллера с панелью оператора в автоматической системе импульсного регулирования температуры воздуха в помещении.
13. Примеры разработки автоматических систем управления на основе программируемого контроллера и панели оператора ОВЕН. Настройка связи ПЛК с панелью оператора в автоматической системе управления светофором.



Габариты: 930 x 800 x 1600 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 100 Вт

## УП5050

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

## «ЦИФРОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ» (ЦИ-1)

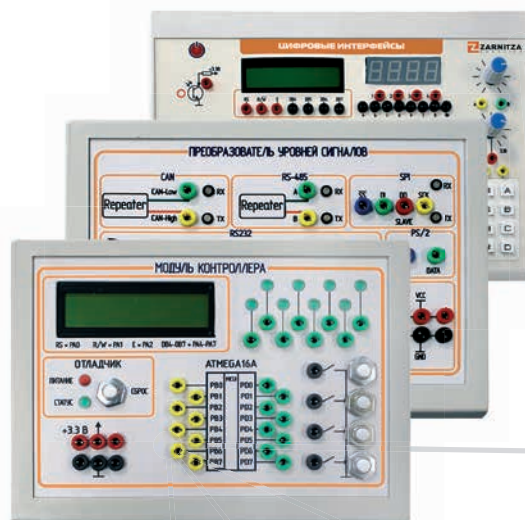
Лабораторный стенд выполнен в виде набора из настольных модулей различного функционала. В комплекте поставляется ноутбук, позволяющий осуществлять программирование микроконтроллеров.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ по программированию микроконтроллеров и микропроцессорных систем, по созданию автоматических систем управления исполнительными устройствами, обслуживанию систем датчиков и использования различных интерфейсов связи.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлениям: «Микроконтроллерные и микропроцессорные системы», «Автоматизация процессов», «Сетевые технологии в автоматике».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Знакомство с элементами модулей, изучение программного обеспечения, создание и отладка программ для микроконтроллера.
2. Изучение работы портов ввода-вывода микроконтроллера ARM STM32F217.
3. Изучение работы интерфейса USART/UART.
4. Изучение работы интерфейса RS-232.
5. Изучение работы интерфейса PS/2.
6. Изучение работы интерфейса RS485.
7. Изучение работы интерфейса SPI.
8. Применение интерфейса 1-WIRE.
9. Изучение интерфейса I2C.
10. Изучение интерфейса CAN.
11. Изучение работы интерфейса ETHERNET, построение ВЕБ-сервера.



Габариты:

модуль «Цифровые интерфейсы»: 290 x 200 x 90 мм;  
модуль «Преобразователь уровней сигналов»: 190 x 135 x 60 мм;  
модуль «Модуль контроллера»: 190 x 135 x 60 мм



## УП5029

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДАТЧИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН» (ПДМВ-СР-1)

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение бесконтактных конечных выключателей и измерителей приближения и перемещения (8 датчиков: емкостной бесконтактный конечный выключатель, индуктивный бесконтактный конечный выключатель, магниточувствительный бесконтактный конечный выключатель, магниточувствительный бесконтактный конечный выключатель на основе эффекта Холла, оптический бесконтактный конечный выключатель, индуктивный преобразователь перемещения, ультразвуковой измеритель расстояния, лазерный дальномер):

- Рабочие характеристики емкостного и индуктивного датчиков в «торцевом» режиме (2 эксперимента);
- Рабочие характеристики магниточувствительных датчиков на основе герконов и датчиков Холла в «торцевом» режиме (2 эксперимента);
- Рабочие характеристики оптического датчика;
- Статическая характеристика индуктивного преобразователя перемещений;
- Статическая характеристика ультразвукового измерителя расстояния, определение зоны нечувствительности измерителя (2 эксперимента);
- Измерение расстояния с помощью лазерного дальномера, определение зоны нечувствительности дальномера (2 эксперимента).

2. Изучение линейных энкодеров (2 датчика: оптический линейный энкодер, магнитный линейный энкодер):

- Рабочие характеристики оптического энкодера, определение разрешающей способности датчика;
- Рабочие характеристики магнитного энкодера, определение разрешающей способности датчика.

3. Изучение датчиков частоты вращения (2 датчика: оптический энкодер, тахогенератор):

- Рабочие характеристики оптического энкодера и др.



Габариты: 1900 x 1300 x 900 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП5326

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «РЕЛЕЙНО-КОНТАКТОРНЫЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА»

Проведение лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Электрический привод» и «Системы управления электроприводов». Позволяет изучать релейно-контакторный способ пуска и торможения электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения. Оборудование может применяться для обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования, для получения профессиональных знаний и навыков по дисциплинам «Электрический привод» и «Системы управления электроприводов». Оборудование может быть также использовано на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Расчет и измерение параметров электродвигателя постоянного тока.
2. Изучение пуска электродвигателя в функции тока якоря.
3. Изучение пуска электродвигателя в функции ЭДС.
4. Изучение пуска электродвигателя в функции времени.
5. Изучение способов торможения электродвигателя.



Габариты: 500 x 350 x 170 мм



Напряжение сети питания: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 400 Вт

## УП5063

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИКИ» (ЭА-СР)

Проведение лабораторных занятий по курсам электротехнических специальностей. Данное оборудование может применяться для получения базовых и углубленных знаний и навыков по сборке и изучению элементов, используемых для автоматического включения/выключения различных электротехнических систем.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Исследование автоматического выключателя.
2. Исследование контактора переменного тока.
3. Исследование работы сумеречного выключателя на примере рабочей системы освещения.
4. Исследование датчика движения на примере рабочей системы освещения.
5. Исследование электронного таймера.
6. Исследование таймера освещения.



Габариты: 930 x 640 x 500 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 250 Вт

## УП5862

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Промышленная автоматизация и электропривод» представляет собой изделие настольного модульного исполнения.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
2. Программирование преобразователя частоты.
3. Исследование скалярного управления в системе «Преобразователь частоты асинхронный двигатель».
4. Исследование позиционного электропривода на основе синхронного серводвигателя с постоянными магнитами.
5. Исследование следящего электропривода на основе синхронного серводвигателя с постоянными магнитами.
6. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера.
7. Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора.
8. Изучение систем автоматизации технологических процессов с использованием программируемого логического контроллера.
9. Изучение основ построения и работы со SCADA-системой.
10. Изучение работы промышленной сети на базе стандарта RS485:
  - Основные характеристики сети.
  - Конфигурирование устройств автоматизации для работы в сети RS485.
  - Организация передачи данных в сети на примере совместной работы ПЛК, панели оператора и преобразователя частоты.



Габариты: 1100 x 750 x 1600 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 1000 Вт

УП6296

### Мультимедийное учебно-методическое пособие «РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ ВУЗОВ»

Мультимедийное учебно-методическое пособие «Робототехника для ВУЗов» включает в себя графический материал, анимации и видеоролики по основам робототехники и предназначен для демонстрации учебных материалов при проведении учебных занятий и лекций в аудиториях.

Мультимедийное учебно-методическое пособие может быть использовано как самостоятельный источник информации, так и в качестве дополнительного материала для Пособия преподавателя при проведении занятий.

Для работы мультимедийного учебно-методического пособия необходимо наличие проектора, персонального компьютера (ноутбука), акустической системы, проекционного экрана (интерактивной доски).



Габариты: 220 x 150 мм

УП6295

### Электронное учебно-методическое пособие «РОБОТОТЕХНИКА ДЛЯ ВУЗОВ» (сетевая версия)

Мехатронные комплексы позволяют моделировать работу автоматизированных производственных установок и конвейеров различных конфигураций. Мехатронные станции «Зарница» представляют собой установки модульного типа на мобильном основании, что позволяет составлять различные комбинации мехатронных ячеек для решения тех или иных учебно-производственных задач.

Секция обнаруживает поступающие заготовки, определяет их цвет, материал, высоту заготовки и устанавливает на них крышки. При этом станция совмещает электрические приводы и пневматические исполнительные устройства.

#### Основные функции приложения:

- Возможность просмотра учебных материалов во встроенном браузере.
- Поиск по базе по названию документа или по метке документа.
- Отображение документов в режиме презентации.
- Формирование списка найденных документов и др. информационных материалов и его редактирование.
- Печать результатов тестирования.
- Поддержка разных вариантов ответов на вопросы тестирования:
  - одиночный выбор,
  - множественный выбор,
  - «открытый» вопрос,
  - соответствие,
  - упорядоченный список.
- Поддержка следующих форматов документов для отображения в медиаприложении:
  - текстовые документы: docx, doc, rtf, txt, pdf;
  - изображения: bmp, jpg, jpeg, gif, tif, tiff, png;
  - видеоматериалы: mpeg1, mpeg2, flv, avi, DVD.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6160

### Установка по изучению роботизированных систем на базе робота-манипулятора «ОПТИМА» 1.04

#### Перечень лабораторных работ:

Программная среда Scratchduino:

1. Управление LED светодиодом.
2. Управление RGB LED светодиодом.
3. Изучение блоков управления.
4. Программирование «Перо и звук».
5. Датчики.

Программная среда Arduino IDE:

6. Мигаем LED светодиодом. Типы данных. Логические операторы. Оператор IF-ELSE, FOR-NEXT, WHILE, DO-WHILE.
7. Управление RGB LED светодиодом. Управляющие операторы SWITCH-CASE.
8. Операции по перемещению манипулятора. Задача прямой и обратной кинематики.
9. Простые операции по перемещению объектов в пространстве с помощью манипулятора.
10. Программирование оптодатчика. Применение оптодатчиков в алгоритмах управления роботом-манипулятором.
11. Изучение принципов работы RGB датчика распознавания цвета.
12. Взаимодействие робота и датчиков. Программирование сортировочной установки.
13. Программирование датчика влажности. Применение датчиков влажности в алгоритмах управления роботом-манипулятором.
14. Программирование потенциометра. Применение потенциометра в алгоритмах управления роботом-манипулятором.
15. Изучения алгоритмов работы манипулятора по магнитным меткам.
16. Изучение алгоритмов комплексной работы конвейера и робота-манипулятора.
17. Изучение алгоритмов комплексной работы конвейера и двух манипуляторов робота-манипулятора.



**Габариты:** 1080 x 700 x 500 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 20 Вт

## УП6165

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

### «СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ СКЛАДОМ С РОБОТОМ-ШТАБЕЛЕРОМ НА БАЗЕ РОБОТА «ОПТИМА-R» в прямоугольной системе координат

Лабораторный учебный комплекс представляет собой робот-манипулятор Optima-R с возможностью изучения принципиальной схемы устройства промышленного робота, контроллера управления, языка программирования промышленных роботов KUKA и алгоритмов осуществления складских перемещений и палетирования.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Способы программирования робота (ПК/пульт).
4. Схема построения и работа силовых цепей манипулятора.
5. Схема построения и работа управляющих цепей манипулятора.
6. Изучение кинематики и конструкции робота. Решение прямой и обратной задачи кинематики.
7. Изучение системы управления робота.
8. Основы программирования движений робота.
9. Программирование роботов в различных системах координат, привязка к различным базисам.
10. Построение замкнутой системы управления с использованием датчиков обратной связи.
11. Изучение алгоритмов перемещения, перекладки и палетирования с применением конвейера карусельного типа.
12. Изучение основных операторов языка программирования KRL (Kuka Robotic Language).
13. Изучение принципов беспроводного управления манипулятором. Подключение к контроллеру по каналу Bluetooth.



**Габариты:** 1300 x 800 x 1000 мм



**Напряжение сети питания:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 500 Вт

## УП6168

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СБОРОЧНЫЙ РОБОТ ОРТИМА-Р С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ» прямоугольная система координат

Лабораторный учебный комплекс представляет собой робот-манипулятор Ortima-R с возможностью изучения принципиальной схемы устройства промышленного робота, контроллера управления и языка программирования промышленных роботов KUKA. Для изучения системы технического зрения и методов распознавания объектов.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Способы программирования робота (ПК / пульт).
4. Схема построения и работа силовых цепей манипулятора.
5. Схема построения и работа управляющих цепей манипулятора.
6. Изучение кинематики и конструкции робота. Решение прямой и обратной задачи кинематики.
7. Изучение системы управления робота.
8. Основы программирования движений робота.
9. Программирование роботов в различных системах координат, привязка к различным базисам.
10. Построение замкнутой системы управления с использованием датчиков обратной связи.
11. Получение изображения с камеры и ввод в ЭВМ.
12. Выделение контуров объектов на изображении.
13. Исследование алгоритмов распознавания визуальных образов.
14. Изучение основных операторов языка программирования KRL (Kuka Robotic Language).
15. Изучение принципов беспроводного управления манипулятором. Подключение к контроллеру по каналу Bluetooth.



Габариты: 1300 x 800 x 1000 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП6506

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР ОРТИМА-2» (расширенная комплектация)

Предназначен для использования в учреждениях высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлению «Робототехника», изучения робототехники, кинематики и принципа построения роботов, отработки навыков программирования, отладки и управления роботом. Комплект может быть также использован на семинарах и курсах обучения и повышения квалификации персонала предприятий. Поставляемый в составе изделия интерпретатор позволяет изучать язык KRL (Kuka Robotic Language), применяемый для управления промышленными роботами KUKA.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Способы программирования робота (ПК/пульт).
4. Схема построения и работа силовых цепей манипулятора.
5. Схема построения и работа управляющих цепей манипулятора.
6. Изучение кинематики и конструкции робота. Решение прямой и обратной задачи кинематики.
7. Изучение системы управления робота.
8. Основы программирования движений робота.
9. Программирование роботов в различных системах координат, привязка к различным базисам.
10. Построение замкнутой системы управления с использованием датчиков обратной связи.
11. Изучение основных операторов языка программирования KRL (Kuka Robotic Language).
12. Получение изображения с камеры и ввод в ЭВМ.
13. Выделение контуров объектов на изображении.
14. Исследование алгоритмов распознавания визуальных образов.
15. Изучение принципов беспроводного управления манипулятором. Подключение к контроллеру по каналу Bluetooth.



Габариты: 1100 x 700 x 1000 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП6166

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛИНИЯ НА БАЗЕ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С ЧПУ И РОБОТА «ОПТИМА-Р»

Комплекс представляет собой робот манипулятор Optima-R с возможностью изучения принципиальной схемы устройства промышленного робота, контроллера управления, языка программирования промышленных роботов KUKA и алгоритмов осуществления операций перемещений деталей станочной обработки.

##### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Способы программирования робота (ПК / пульт).
4. Схема построения и работа силовых цепей манипулятора.
5. Схема построения и работа управляющих цепей манипулятора.
6. Изучение кинематики и конструкции робота. Решение прямой и обратной задачи кинематики.
7. Изучение системы управления робота.
8. Основы программирования движений робота.
9. Программирование роботов в различных системах координат, привязка к различным базисам.
10. Построение замкнутой системы управления с использованием датчиков обратной связи.
11. Изучение алгоритмов перемещения с применением конвейера карусельного типа.
12. Изучение принципов работы 3-осевого CNC фрезерного станка, устройство, управление, характеристики.
13. Изучение методов управления и программирования CNC программируемых станков с использованием командного языка G-код.
14. Изучение алгоритмов совместной работы робота-манипулятора Optima-2 и ЧПУ 3-осевого фрезерного станка.
15. Изучение основных операторов языка программирования KRL (Kuka Robotic Language).



**Габариты:** 1300 x 1500 x 1000 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт

## УП6167

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛИНИЯ НА БАЗЕ ТОКАРНОГО СТАНКА С ЧПУ И РОБОТА ОПТИМА-Р»

Лабораторный учебный комплекс представляет собой робот-манипулятор Optima-R с возможностью изучения принципиальной схемы устройства промышленного робота, контроллера управления, языка программирования промышленных роботов KUKA и алгоритмов осуществления операций перемещений деталей станочной обработки. А также изучения принципов работы токарных CNC станков с ЧПУ и их языка программирования (G-код).

##### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Способы программирования робота (ПК/пульт).
4. Схема построения и работа силовых цепей манипулятора.
5. Схема построения и работа управляющих цепей манипулятора.
6. Изучение кинематики и конструкции робота. Решение прямой и обратной задачи кинематики.
7. Изучение системы управления робота.
8. Основы программирования движений робота.
9. Программирование роботов в различных системах координат, привязка к различным базисам.
10. Построение замкнутой системы управления с использованием датчиков обратной связи.
11. Изучение алгоритмов перемещения с применением конвейера карусельного типа.
12. Изучение принципов работы CNC токарного ЧПУ станка, устройство, управление, характеристики.
13. Изучение методов управления и программирования CNC программируемых станков с использованием командного языка G-код.
14. Изучение алгоритмов совместной работы робота-манипулятора Optima -2 и ЧПУ токарного станка.
15. Изучение основных операторов языка программирования KRL (Kuka Robotic Language).



**Габариты:** 1300 x 1500 x 1000 мм



**Напряжение сети питания:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт

## УП6177

### Лабораторная установка по изучению промышленного робота на базе манипулятора KUKA KR AGILUS (с натурным оборудованием, в базовой комплектации)

Лабораторный учебный комплекс представляет собой натуральный промышленный манипулятор с контроллером управления, и позволяет изучать основы промышленной робототехники, способы программирования и управления роботом. Предназначен для обучения в учреждениях профессионального высшего образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по направлению «Промышленная робототехника». Комплект может быть также использован на семинарах и курсах повышения квалификации персонала предприятий.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Примеры решения прямой и обратной задач кинематики.
4. Способы программирования робота (ПК/пульт).
5. Создание проекта по робототехнике на ПК и запуск его на роботе.

#### Технические характеристики:

- Радиус рабочей зоны манипулятора: 706 мм.
- Грузоподъемность: 6 кг.
- Количество осей: 6 шт.
- Масса манипулятора: не более 50 кг.
- Подвижность осей:
- ось 1 (поворот): в диапазоне от +170° до -170°
- ось 2 (рука): в диапазоне от +45° до -190°
- ось 3 (рука): в диапазоне от +156° до -120°
- ось 4 (запястье): в диапазоне от +185° до -185°
- ось 5 (изгиб): в диапазоне от +120° до -120°
- ось 6 (вращение): в диапазоне от +350° до -350°.
- Повторяемость позиционирования: не более 0,03 мм



Габариты: 1000 x 1000 x 2000 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 3 кВт

## УП6178

### Лабораторная установка по изучению промышленного робота на базе манипулятора KUKA KR AGILUS (с натуральным оборудованием, в расширенной комплектации)

Лабораторный учебный комплекс представляет собой натуральный промышленный манипулятор с контроллером управления, позволяет изучать основы промышленной робототехники, способы программирования и управления роботом.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Примеры решения прямой и обратной задач кинематики.
4. Способы программирования робота (персональный компьютер/пульт).
5. Создание проекта по робототехнике на персональном компьютере и запуск его на роботе.

#### Технические характеристики:

- Радиус рабочей зоны манипулятора: 706 мм
- Грузоподъемность: 6 кг
- Количество осей: 6 шт
- Масса манипулятора: не более 50 кг
- Подвижность осей:
- ось 1 (поворот): в диапазоне от +170° до -170°
- ось 2 (рука): в диапазоне от +45° до -190°
- ось 3 (рука): в диапазоне от +156° до -120°
- ось 4 (запястье): в диапазоне от +185° до -185°
- ось 5 (изгиб): в диапазоне от +120° до -120°
- ось 6 (вращение): в диапазоне от +350° до -350°
- Повторяемость позиционирования: не более 0,03 мм
- Габариты маркерной доски: 450 x 300 мм
- Габариты магазина со снарядами: 350 x 50 x 50 мм
- Габариты стойки с инструментами: 350 x 100 x 100 мм
- Габариты сварочного стенда: 400 x 400 x 200 мм
- Количество посадочных мест для работы робота: 5



Габариты: 2000 x 900 x 1500 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 3 кВт

## УП6334

### Учебная ячейка на базе промышленного робота-манипулятора KUKA KR3 AGILUS (базовая комплектация)

Учебная ячейка на базе промышленного робота-манипулятора KUKA KR3 AGILUS представляет собой натуральный промышленный манипулятор с 6 степенями свободы и контроллером управления, установленный на мобильное основание. Столешница мобильного основания содержит специальную разметку для отработки упражнений. Мобильное основание рассчитано под стандартные дверные проемы.

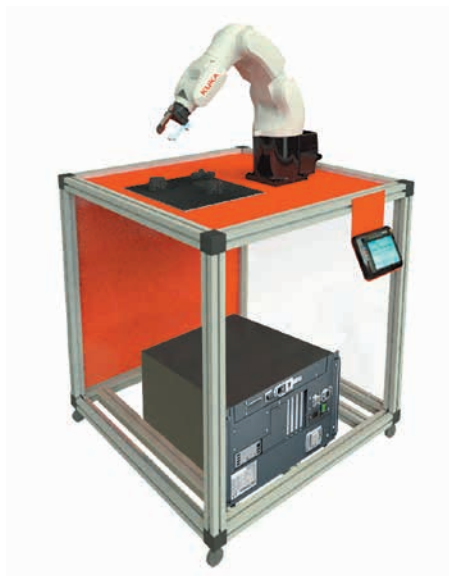
Учебная ячейка предназначена для изучения основ промышленной робототехники, способов программирования и управления роботом. Оборудование может применяться в средне-специальных, высших учебных заведениях, в центрах повышения квалификации, в центрах дополнительного и профессионального образования.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Программирование перемещений робота по 2D траекториям.
4. Программирование перемещений робота по 3D траекториям.
5. Программирование перемещений робота в пространстве по сложным траекториям.

#### Технические характеристики:

- Радиус действия 541-541 мм
- Грузоподъемность 3-3 кг
- Количество осей: 6 шт.
- Масса манипулятора: не более 26 кг
- Стабильность повторяемости позиционирования  $\pm 0,02$  мм
- Рабочая температура окружающей среды – от 5 °C до +45 °C
- Класс защиты – IP 40



**Габариты:** 1800 x 1500 x 700 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт

## УП6335

### Учебная ячейка на базе промышленного робота-манипулятора KUKA KR3 AGILUS (средняя комплектация)

Учебная ячейка на базе промышленного робота-манипулятора KUKA KR3 AGILUS представляет собой натуральный промышленный манипулятор с 6 степенями свободы и контроллером управления, установленный на мобильное основание с защитным экраном и дополнительной тренировочной оснасткой в комплекте. Столешница мобильного основания содержит специальную разметку для отработки упражнений. Мобильное основание рассчитано под стандартные дверные проемы.

Учебная ячейка предназначена для изучения основ промышленной робототехники, способов программирования и управления роботом.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Программирование перемещений робота по 2D траекториям.
4. Программирование перемещений робота по 3D траекториям.
5. Программирование перемещений робота в пространстве по сложным траекториям.
6. Основы роботизированной сварки и особенности программирования работы сварочного робота.
7. Программирования робота для выполнения задач по сварке.

#### Технические характеристики:

- Радиус действия 541-541 мм
- Грузоподъемность 3-3 кг
- Количество осей: 6 шт.
- Масса манипулятора: не более 26 кг
- Стабильность повторяемости позиционирования  $\pm 0,02$  мм
- Рабочая температура окружающей среды – от 5 °C до +45 °C
- Класс защиты – IP 40



**Габариты:** 1800 x 1500 x 700 мм



**Напряжение сети питания:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт



## УП6336

### Учебная ячейка на базе промышленного робота-манипулятора KUKA KR3 AGILUS (расширенная комплектация)

Учебная ячейка представляет собой натуральный промышленный манипулятор с 6 степенями свободы и контроллером управления, установленный на мобильное основание с защитным экраном и дополнительной тренировочной оснасткой в комплекте. Столешница мобильного основания содержит специальную разметку для отработки упражнений. Мобильное основание рассчитано под стандартные дверные проемы.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Программирование перемещений робота по 2D траекториям.
4. Программирование перемещений робота по 3D траекториям.
5. Программирование перемещений робота в пространстве по сложным траекториям.
6. Основы роботизированной сварки и особенности программирования работы сварочного робота.
7. Программирования робота для выполнения задач по сварке
8. Основы роботизированного палетирования, штабелирования и складирования. Особенности программирования работы робота штабелера.
9. Программирование робота-штабелера с электрическим хватом.

#### Технические характеристики:

- Радиус действия 541-541 мм
- Грузоподъемность 3-3 кг
- Количество осей: 6 шт.
- Масса манипулятора: не более 26 кг
- Стабильность повторяемости позиционирования  $\pm 0,02$  мм
- Рабочая температура окружающей среды – от 5 °С до +45 °С
- Класс защиты – IP 40



**Габариты:** 1800 x 1500 x 700 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт

## УП6337

### Учебная ячейка на базе промышленного робота-манипулятора KUKA KR3 AGILUS (максимальная комплектация)

Учебная ячейка представляет собой натуральный промышленный манипулятор с 6 степенями свободы и контроллером управления, установленный на мобильное основание с защитным экраном и дополнительной тренировочной оснасткой в комплекте. Столешница мобильного основания содержит специальную разметку для отработки упражнений.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы робототехники (введение в промышленную робототехнику).
2. Изучение конструкции и особенностей применяемого робота.
3. Программирование перемещений робота по 2D траекториям.
4. Программирование перемещений робота по 3D траекториям.
5. Программирование перемещений робота в пространстве по сложным траекториям.
6. Основы роботизированной сварки и особенности программирования работы сварочного робота.
7. Программирования робота для выполнения задач по сварке
8. Основы роботизированного палетирования, штабелирования и складирования. Особенности программирования работы робота штабелера.
9. Программирование робота-штабелера с электрическим хватом.
10. Основы роботизированной механической обработки. Особенности программирования робота для выполнения фрезерной обработки.
11. Программирование робота для выполнения фрезерной обработки заготовки.
12. Основы работы технического зрения. Особенности использования технического зрения в сферах применения роботов.
13. Программирования работы робота с использованием технического зрения.



**Габариты:** 1800 x 1500 x 700 мм



**Напряжение сети питания:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт

## СШ2201

### Лабораторный стенд в разрезе «ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ KUKA KR 210»

Стенд представляет собой установленный на неподвижной металлической раме промышленный робот KUKA KR 210, имеющий разрезы основных элементов. Конструкция стенда обеспечивает свободный доступ ко всем узлам и агрегатам робота. Исполнение стенда: напольное.

Лабораторный стенд в разрезе «Промышленный робот KUKA KR 210» предназначен для наглядной демонстрации промышленного робота, а также для формирования у учащихся знаний об устройстве промышленного робота.



Габариты: 1500 x 1100 x 1200 мм



Масса: 1400 кг

## СШ2111

### Стенд «КИНЕМАТИКА РОБОТОВ»

Стенд представляет собой панель, на которой размещена информация о кинематике роботов:

- Робот, действующий в прямоугольной (декартовой) системе координат.
- Робот, действующий в цилиндрической системе координат.
- Робот, работающий в сферической (полярной) системе координат.
- Робот, действующий в угловой (ангулярной), сферической системе координат.
- Робот, действующий в ангулярной цилиндрической, или сложной цилиндрической, системе координат.



Габариты: 700 x 1000 мм



Масса: 3 кг

## Учебно-методическое пособие по РОБОТОТЕХНИКЕ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ (высшие учебные заведения) + DVD диск с демонстрационными материалами

Настоящая книга является методическим пособием для преподавателя вуза - как источник учебного материала для преподавания курса робототехники.

Книга написана с использованием материалов переводов статей всемирно известных авторов в сфере робототехники, собранных и структурированных по основным разделам образовательного курса «Робототехника» для студентов технических вузов.

В книге изложены теоретические основы принципов конструирования промышленных, медицинских, строительных, бытовых, боевых и других роботов. Рассмотрены технологические особенности процессов и задачи по их роботизации, сформулированы требования к роботизации различных процессов и представлена структурная организация роботов для автоматизации промышленных, бытовых и исследовательских процессов.

Описаны манипуляционные системы роботов, алгоритмы решения задач кинематики и динамики манипуляторов и приводы роботов различного назначения. Особое внимание уделено информационно-измерительным системам роботов. Рассмотрены задачи планирования траекторий движений роботов при выполнении различных операций и особенности управления роботами.

Методическое пособие может быть использовано инженерно-техническими работниками строительных, проектных и научных организаций, занимающихся вопросами механизации, роботизации и автоматизации в строительстве, а также предназначено для преподавателей и студентов вузов.

Пособие поставляется в комплекте с диском, содержащим электронные демонстрационные материалы.



Габариты: 210 x 297 мм

## УП6672

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «МОНТАЖ, РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ» - 4.0 со сварочным аппаратом

Комплект учебно-лабораторного оборудования представляет собой рабочее место для бригады студентов из двух человек, оборудованное монтажными элементами, измерительными приборами, инструментами и вспомогательными материалами для монтажа и ремонта локальных и магистральных ВОЛС.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Монтаж, ремонт и обслуживание волоконно-оптических линий связи» предназначен для проведения практических работ по контролю параметров оптических кабельных систем, по монтажу и ремонту ВОЛС.



## УП6656

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ WAN-C» - 4.0

##### Перечень лабораторных работ:

1. Администрирование управляемых коммутаторов.
2. Управление сетью с использованием технологии Single IP Settings.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритмы связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола IEEE 802.1p.
10. Управление качеством передачи трафика в глобальных сетях (технология QoS).
11. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
12. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
13. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
14. Списки контроля доступа ACL.
15. Контроль доступа к коммутатору.
16. Технология виртуальных частных сетей (VPN).
17. Технология Network Address Translation (NAT).
18. Основы коммутации третьего уровня.
19. Статическая маршрутизация.
20. Протокол маршрутизации RIP-2.
21. Протокол маршрутизации OSPF-2.
22. Протокол маршрутизации BGP.
23. Протоколы TCP и UDP.
24. Динамическая конфигурация узла с использованием протокола DHCP.
25. Настройка протокола DNS.
26. Пользователи Linux и система PAM.
27. Настройка межсетевого экрана в Linux.
28. Работа с файловым сервером в Linux и др.



Габариты: 650 x 850 x 1300 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 2 кВт

## УП6673

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧЕК ПО АКУСТОВИБРАЦИОННЫМ КАНАЛАМ» - 4.0

Комплект представляет собой набор оборудования и макетных модулей, позволяющий изучать акустический и виброакустический каналы утечки информации и способы защиты от утечки информации. С помощью оборудования комплекта можно приобрести практические навыки работы с поисково-аналитическим оборудованием и оборудованием защиты от утечки информации. Лабораторные эксперименты, проводимые на оборудовании, направлены на обнаружение каналов утечки речевой информации, исследование свойств каналов утечки речевой информации, исследование способов виброакустической защиты информации от утечки. Конфигурирование системы виброакустической защиты информации производится в программной среде на компьютере.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических занятий при подготовке специалистов по специальностям «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и «Информационная безопасность». Оборудование может быть использовано для проведения лабораторных и практических работ по курсам «Основы информационной безопасности» и «Техническая защита информации».

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков по направлению «Информационная безопасность».

#### Перечень лабораторных работ:

1. Обнаружение каналов утечки речевой информации.
2. Исследование свойств каналов утечки речевой информации.
3. Исследование способов виброакустической защиты информации от утечки.



Габариты: 2000 x 1500 x 1500 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 500 Вт

## УП6682

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ГЛОБАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ CISCO» - 4.0

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования глобальных компьютерных сетей.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Базовые настройки управляемого сетевого оборудования. Ознакомление с лабораторным стендом.
2. Управление сетью с использованием технологии Clustering.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритм связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола 802.1p
10. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
11. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
12. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
13. Списки контроля доступа ACL.
14. Контроль доступа к коммутатору.
15. Управление качеством передачи трафика в глобальных сетях (технология QoS).
16. Технология виртуальных частных сетей.
17. Технология Network Address Translation.
18. Основы коммутации третьего уровня.
19. Протокол маршрутизации RIP-2.
20. Протокол маршрутизации OSPF-2.
21. Протокол маршрутизации BGP.



Габариты: 1220 x 620 x 800 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 2 кВт

## УП6680

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «КОРПОРАТИВНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ CISCO» - 4.0

##### Перечень лабораторных работ:

1. Базовые настройки управляемого сетевого оборудования. Ознакомление с лабораторным стендом.
2. Управление сетью с использованием технологии Clustering.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритм связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола 802.1p.
10. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
11. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
12. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
13. Списки контроля доступа ACL.
14. Контроль доступа к коммутатору.
15. Основы коммутации третьего уровня.
16. Протокол маршрутизации RIP.
17. Протокол маршрутизации OSPF.
18. Аудит безопасности протокола SNMP.
19. Аудит безопасности протокола STP.
20. Шифрование беспроводного канала Wi-Fi с использованием протоколов WPA, WPA-2.
21. Аутентификация беспроводных клиентов на основе учетных записей пользователей и аппаратных адресов компьютеров.
22. Протокол PPPOE.
23. Технология Network Address Translation (NAT).
24. Виртуальные частные сети VPN.
25. Утилита Iptables.
26. Цифровые сертификаты и др.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6657

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «МОНТАЖ И НАЛАДКА КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ» - 4.0

Комплект учебно-лабораторного оборудования предназначен для проведения лабораторно-практических работ, получения навыков построения и администрирования коммутируемых локальных сетей. Комплект позволяет проводить занятия по темам: «Построение локальной сети с использованием коммутатора»; «Построение беспроводной сети»; «Подключение принт-сервера к локальной сети»; «Подключение беспроводного принт-сервера к локальной сети»; «Настройка маршрутизатора»; «Построение виртуальной частной сети»; «Построение локальной сети с использованием прокси-сервера».

Комплект учебно-лабораторного оборудования предназначен для проведения лабораторно-практических работ, получения навыков построения и администрирования коммутируемых локальных сетей. Комплект позволяет проводить занятия по темам: «Построение локальной сети с использованием коммутатора»; «Построение беспроводной сети»; «Подключение принт-сервера к локальной сети»; «Подключение беспроводного принт-сервера к локальной сети»; «Настройка маршрутизатора»; «Построение виртуальной частной сети»; «Построение локальной сети с использованием прокси-сервера».

##### Перечень лабораторных работ:

1. Построение локальной сети с использованием коммутатора.
2. Построение беспроводной сети.
3. Подключение принт-сервера к локальной сети.
4. Подключение беспроводного принт-сервера к локальной сети.
5. Настройка маршрутизатора.
6. Построение виртуальной частной сети.
7. Построение локальной сети с использованием прокси-сервера.



**Габариты:** 3500 x 780 x 1600 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 3000 Вт

## УП6658

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МОНТАЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ» - 4.0

Комплект предназначен для проведения работ по сборке подключению линий телекоммуникаций (телевидение, телефон, интернет) и настройке телекоммуникационных систем.

Оборудование может применяться в процессе обучения в общеобразовательных учреждениях, учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения базовых и углубленных знаний и навыков по теме «Монтаж телекоммуникационных сетей». Также оборудование может быть использовано на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Построение рабочей системы.
2. Построение административных подсетей.
3. Построение вертикальной магистральной линии.
4. Определение и устранение ошибок рабочей системы.
5. Построение локальных сетей.
6. Монтаж линии кабельного телевидения и интернета.
7. Исследование работы коммутаторов и принципов организации локальных сетей.
8. Исследование работы маршрутизатора.
9. Отработка практических навыков коммутации кабельных телекоммуникационных систем.



**Габариты:** 2000 x 780 x 1800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 300 Вт

## УП6678

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СЕТЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕТЕЙ, ПОСТРОЕННЫХ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ CISCO» - 4.0

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с безопасностью компьютерных сетей.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Сетевая безопасность сетей, построенных на базе оборудования Cisco» предназначен для проведения лабораторно-практических работ по изучению механизмов и способов защиты проводных и беспроводных компьютерных сетей.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Аудит безопасности протокола SNMP.
2. Аудит безопасности протокола STP.
3. Виртуальные сети IEEE 802.1Q.
4. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
5. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
6. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1X.
7. Списки контроля доступа ACL.
8. Шифрование беспроводного канала Wi-Fi с использованием протоколов WPA, WPA-2.
9. Аутентификация беспроводных клиентов на основе учетных записей пользователей и аппаратных адресов компьютеров.
10. Протокол PPPoE.
11. Технология Network Address Translation (NAT).
12. Виртуальные частные сети VPN.
13. Утилита Iptables.
14. Цифровые сертификаты.
15. Система обнаружения вторжений Snort.
16. Туннелирование соединений с использованием протокола SSL.
17. Удаленное управление по протоколу SSH.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6659

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования коммутируемых локальных компьютерных сетей.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Локальные компьютерные сети» предназначен для проведения лабораторно-практических работ для студентов высших, средних специальных и профессионально-технических учебных заведений по одноименному курсу. Комплект позволяет получить практический опыт и навыки в области построения и администрирования коммутируемых локальных сетей семейства Ethernet.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Администрирование управляемых коммутаторов.
2. Управление сетью с использованием технологии Single IP Settings.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритмы связующего дерева (IEEE 802.1d STP, IEEE 802.1w RSTP).
9. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
10. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
11. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
12. Списки контроля доступа ACL.
13. Контроль доступа к коммутатору.
14. Основы коммутации третьего уровня.
15. Протокол маршрутизации RIP.
16. Протокол маршрутизации OSPF.



**Габариты:** 930 x 780 x 1600 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6674

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

### «МОНТАЖ, РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ» - 4.0

Лабораторный стенд представляет собой рабочее место для бригады студентов из двух человек, оборудованное монтажными элементами, измерительными приборами, инструментами и вспомогательными материалами для монтажа и ремонта локальных и магистральных ВОЛС. Комплект позволяет обучить монтажу систем ВОЛС.

Комплект предназначен для проведения практических работ по контролю параметров оптических кабельных систем, по монтажу и ремонту ВОЛС.



**Габариты:** 2800 x 850 x 1950 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 150 Вт



## УП6660

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СЕТЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» - 4.0

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ по изучению механизмов и способов защиты проводных и беспроводных компьютерных сетей.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Аудит безопасности протокола SNMP.
2. Аудит безопасности протокола STP.
3. Виртуальные локальные сети IEEE 802.1q.
4. Базовые механизмы безопасности коммутаторов:
  - Безопасность на основе технологии сегментации трафика;
  - Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
5. Списки контроля доступа ACL.
6. Контроль доступа к коммутатору.
7. Шифрование канала с использованием протокола WEP.
8. Шифрование канала с использованием протоколов WPA, WPA-2.
9. Аутентификация беспроводных клиентов на основе учётных записей пользователей и аппаратных адресов компьютеров.
10. Обнаружение атак диссоциации с использованием ОС Linux.
11. Протокол PPPoE.
12. Технология Network Address Translation (NAT).
13. Виртуальные частные сети VPN.
14. Утилита iptables.
15. Цифровые сертификаты.
16. Система обнаружения вторжений snort.
17. Туннелирование соединений с использованием протокола SSL.
18. Удаленное управление по протоколу SSH.



**Габариты:** 650 x 850 x 1300 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6665

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ» - 4.0

Лабораторный стенд «Волоконно-оптическая связь» выполнен в настольном моноблочном исполнении.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Волоконно-оптическая связь» (далее - стенд) предназначен для изучения основных активных и пассивных компонентов волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), исследования стыков и изгибов оптоволокна и получения практических навыков по сборке ВОЛС и работе с измерительным оборудованием.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение оптических кабелей различного назначения. Измерительное оборудование для оптоволоконных линий связи.
2. Исследование стыка оптоволокна.
3. Измерение потерь в одномодовых и многомодовых оптических волокнах при изгибах с различным радиусом.
4. Исследование одномодовой и многомодовой волоконно-оптической линии связи с помощью оптического рефлектометра.
5. Исследование волоконно-оптической линии связи с разъемным соединением в середине с помощью рефлектометра.
6. Исследование волоконно-оптической линии связи с обрывом (аттенюатором) в середине с помощью рефлектометра.
7. Исследование перехода с одномодового на многомодовое волокно и обратно с помощью рефлектометра и оптического измерителя мощности.
8. Исследование волоконно-оптической линии связи с изгибом с помощью рефлектометра.



**Габариты:** 1200 x 800 x 850 мм

## УП6667

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ» - 4.0

Лабораторное оборудование представляет собой аппаратно-программный комплекс, состоящий из модулей-макетов помещений с образцами оборудования контроля доступа.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ студентами высших, средних специальных и профессионально-технических учебных заведений. Стенд позволяет получить опыт и навыки в области проектирования, монтажа и настройки систем контроля и управления доступом.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Виды штрих-кодов, их генерация и считывание.
2. Построение системы контроля управления доступом (СКУД) на базе контактных смарт-карт.
3. Построение СКУД на базе бесконтактных RFID смарт-карт.
4. Построение СКУД на базе биометрических систем.
5. Построение СКУД на базе ключей eToken.
6. Построение домофонной системы.
7. Система аутентификации на основе цифровых сертификатов.
8. Настройка и работа с сервером RADIUS.
9. Использование протокола 802.1X для авторизации пользователей сети.



**Габариты:** 920 x 800 x 1400 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 0,6 кВт

## УП6676

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ CISCO» - 4.0

Комплект выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования коммутруемых локальных компьютерных сетей.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ по следующим темам: «Администрирование управляемых коммутаторов», «Технологии канального уровня», «Технологии управления качеством сервиса», «Безопасность локальных сетей», «Технологии коммутации третьего уровня». Стенд позволяет получить опыт и навыки в области построения и администрирования коммутруемых локальных сетей семейства Ethernet.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Базовые настройки управляемого сетевого оборудования. Ознакомление с лабораторным стендом.
2. Управление сетью с использованием технологии Clustering.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритм связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола 802.1p.
10. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
11. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
12. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
13. Списки контроля доступа ACL.
14. Контроль доступа к коммутатору.
15. Основы коммутации третьего уровня.
16. Протокол маршрутизации RIP.
17. Протокол маршрутизации OSPF.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6668

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ» - 4.0

Комплект учебно-лабораторного оборудования представляет собой два рабочих места для бригады студентов, оборудованное монтажными элементами, измерительными приборами, инструментами и вспомогательными материалами для монтажа и ремонта локальных и магистральных ВОЛС.

Конструктивно лабораторный стенд выполнен в виде стола с ящиками для хранения и перфорированной панелью, на котором размещается телекоммуникационная стойка для монтажа.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем» предназначен для проведения лабораторно-практических работ студентами профессионально-технических, средних специальных и высших образовательных учреждений с целью получения опыта и навыков в области монтажа и администрирования оптических кабельных систем.



**Габариты:** 1900 x 900 x 1850 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6669

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ» - 4.0

Комплект представляет собой вертикальный моноблочный модуль настольного исполнения, имитирующий прохождение сигналов в волоконно-оптических, симметричных и коаксиальных линиях связи.

Комплект предназначен для изучения дисциплины «Сетевые информационные технологии» и изучения распространения сигналов в волоконно-оптических, симметричных и коаксиальных линиях связи. Оборудование может применяться в процессе обучения в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Определение полосы пропускания волоконно-оптической линии связи.
2. Исследование влияния погрешностей (неоднородностей) в стыках оптоволоконных кабелей на затухание сигнала и определение технических требований к точности изготовления оптических соединителей.
3. Исследование распространения электромагнитных колебаний в кабелях в зависимости от сопротивления источника сигнала и нагрузки на импульсном сигнале.
4. Определение характера распространения сигналов в линии в зависимости от сопротивления нагрузки на гармоническом сигнале.
5. Сравнительная оценка помехозащищенности линий при внешнем воздействии электромагнитных полей.
6. Проведение качественной оценки передачи телевизионного сигнала по волоконно-оптической линии связи с внесением неоднородностей в стык оптического кабеля.
7. Передача видеосигнала от видеокamеры по различным линиям связи.
8. Измерение затухания кабеля в диапазоне частот.



**Габариты:** 950 x 700 x 680 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 250 Вт

## УП6654

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ПОСТРОЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ WI-FI СЕТЕЙ» - 4.0

Комплект учебно-лабораторного оборудования предназначен для проведения лабораторно-практических работ по построению и эксплуатации беспроводных локальных Wi-Fi сетей стандарта IEEE 802.11. Комплект представляет собой рабочее место, организованное на двух лабораторных столах. Рабочее место оборудовано ноутбуками и настольной стойкой с размещенным сетевым оборудованием.

Комплект предназначен для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков по направлению «Проектирование и наладка беспроводных компьютерных сетей». Комплект может быть также использован на семинарах и курсах повышения квалификации персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Построение и эксплуатация беспроводных локальных Wi-Fi сетей.
2. Беспроводные Ad-Hoc сети. Инфраструктура «точка доступа».
3. Инфраструктура беспроводных сетей IEEE 802.11. Эффективность работы сетей Wi-Fi.
4. Определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель.
5. Измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi.
6. Использование беспроводных маршрутизаторов. Безопасность в беспроводных сетях.
7. Изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием ОС Windows.
8. Аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием WEP, с использованием ОС Linux.



Габариты: 1900 x 780 x 1600 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 1000 Вт

## УП6661

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ПАССИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СЕТИ» - 4.0

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ с целью приобретения навыков построения и настройки пассивных оптических сетей, а также получения опыта организации защиты создаваемой инфраструктуры. В комплекте реализована распределительная сеть доступа PON, основанная на древовидной волоконно-кабельной архитектуре с пассивными оптическими разветвителями. При выполнении лабораторных практикумов формируется представление о построении как G-PON, так и GE-PON сетей. В рамках практических занятий изучаются GE-PON сети.

Комплект позволяет организовать полноценную инфраструктуру оптоволоконной сети и организовать процесс передачи данных от магистрали провайдера к конкретному дому. В комплекте наглядно отображены основные средства коммутации оптоволокна для частных, а также многоквартирных домов.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Знакомство с оборудованием.
2. Изучение способов коммутации оптоволоконных сетей.
3. Создание простейшей сети.
4. Администрирование.
5. Диагностика и выявление неисправностей.
6. Настройка доступа в интернет для клиентов сети.
7. Безопасность сети.



## УП6666

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «IP-ТЕЛЕФОНИЯ» - 4.0

Комплект учебного оборудования предназначен для выполнения лабораторных работ по изучению технологий передачи голосовой информации в компьютерных сетях.

Комплект предназначен для проведения лабораторных и практических работ по курсу «Сети ЭВМ и телекоммуникации» в средних и высших специальных учебных заведениях, профессионально-технических училищах и учебных центрах повышения квалификации. Комплект позволяет качественно моделировать сети IP-телефонии на базе протоколов SIP и H.323, изучать общие вопросы IP-телефонии, вопросы обеспечения качества обслуживания в сетях IP-телефонии, вопросы практического построения систем IP-телефонии с учетом трех сценариев (компьютер-компьютер, компьютер-телефон, телефон-телефон).

#### Перечень лабораторных работ:

1. Знакомство с теорией и основами работы технологии IP-телефонии.
2. Настройка Asterisk как SIP-сервера.
3. Настройка IP-телефона.
4. Настройка VoIP-шлюза.
5. Настройка связи по протоколу SIP между двумя Asterisk.
6. Создание сети IP-телефонии.
7. Настройка качества обслуживания (Quality of Service).
8. Передача мультимедийных данных с помощью протокола XMPP.



**Габариты:** 1100 x 800 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 1 кВт

## УП6655

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

### «МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕДНЫХ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ» - 4.0

Основу комплекта составляет стойка форм-фактора 19" напольного исполнения с закрепленными коммутационными панелями различных категорий, а также настольный стенд для отработки навыков разводки витой пары в розетках различных категорий. Набор инструментов, поставляемый в комплекте, позволяет освоить выполнение всего цикла монтажных работ по организации медных структурированных кабельных систем.

Комплект предназначен для проведения работ по монтажу кабельных систем на основе витой пары. Стенд позволяет получить практические навыки по подключению к компьютерным розеткам, по обжимке разъемов и коммутации патч-панелей различных категорий.

Оборудование может применяться в процессе обучения в учреждениях среднего и высшего профессионального образования для получения навыков по монтажу медных структурированных кабельных систем. Может быть использовано также на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изготовление неэкранированных коммутационных шнуров.
2. Изготовление экранированных коммутационных шнуров.
3. Подключение шнуров к неэкранированной патч-панели.
4. Подключение шнуров к экранированной патч-панели.
5. Использование сетевого тестера для обнаружения некорректного монтажа.
6. Использование индуктивного пробника для поиска шнура в пучке.
7. Анализ линии на предмет наличия питающего напряжения по технологии PoE.



**Габариты:** стойки: 850 x 600 x 1400 мм;  
стенда: 900 x 600 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 100 Вт

## УП6684

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ, ПОСТРОЕННЫЕ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ CISCO» - 4.0

Комплект учебного оборудования выполнен в виде настольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования беспроводных компьютерных сетей.

Лабораторные эксперименты, проводимые на комплекте, направлены на построение и эксплуатацию беспроводных локальных Wi-Fi сетей, изучение инфраструктуры точки доступа беспроводной Ad-Hoc сети, инфраструктуры беспроводных сетей IEEE 802.11 и эффективность работы сетей Wi-Fi, определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель, измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi, изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием ОС Linux, аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием технологии WEP.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Беспроводные Ad-Hoc сети. Инфраструктура точка доступа.
2. Инфраструктура беспроводных сетей IEEE 802.11. Эффективность работы сетей Wi-Fi.
3. Определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель.
4. Измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi.
5. Использование беспроводных маршрутизаторов. Безопасность в беспроводных сетях.
6. Изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием ОС Windows.
7. Аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием WEP, с использованием ОС Linux.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6744

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ, ПОСТРОЕННЫЕ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ D-LINK»

Комплект учебного оборудования выполнен в виде настольной телекоммуникационной стойки с установленным на ней сетевым оборудованием, коммуникационной панели и блока розеток. Комплект состоит из настольной телекоммуникационной стойки, трех ноутбуков с различными операционными системами, позволяющими реализовывать различные схемы построения сетей и инфраструктуры, исследовать их характеристики и эффективность работы, изучать принципы безопасности беспроводных сетей.

Лабораторные эксперименты, проводимые на комплекте, направлены на построение и эксплуатацию беспроводных локальных Wi-Fi сетей, изучение инфраструктуры точки доступа беспроводной Ad-Hoc сети, инфраструктуры беспроводных сетей IEEE 802.11 и эффективность работы сетей Wi-Fi, определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель, измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi, изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием ОС Linux, аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием технологии WEP.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Беспроводные Ad-Hoc сети. Инфраструктура «точка доступа».
2. Основные инфраструктуры беспроводных сетей IEEE 802.11.
3. Определение радиуса действия беспроводной сети и применение способов, увеличивающих данный показатель.
4. Измерение скорости передачи данных сетей Wi-Fi.
5. Использование беспроводных маршрутизаторов.
6. Изучение механизмов безопасности сетей Wi-Fi с использованием Windows.
7. Аудит безопасности сетей, шифруемых с использованием WEP, с использованием ОС Linux.
8. Обнаружение атак диссоциации с использованием ОС Linux.



**Габариты:** 350 x 510 x 660 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 500 Вт

## УП6653

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ПЕРЕДАЧА ЗВУКА И ВИДЕО В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ» - 4.0

Комплект учебного оборудования предназначен для выполнения лабораторных работ по изучению технологий передачи голосовой и видеoinформации в компьютерных сетях.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Реализация VoIP на основе программной АТС:
  - Знакомство с теорией и основами работы технологии IP-телефонии.
  - Настройка Asterisk как SIP-сервера.
  - Настройка IP-телефона.
  - Настройка VoIP-шлюза.
  - Настройка связи по протоколу SIP между двумя Asterisk.
  - Создание сети IP-телефонии.
  - Передача данных с помощью протокола Jingle.
2. Реализация VoIP на основе гибридной АТС:
  - Базовая настройка АТС.
  - Применение программных телефонов в структуре АТС.
  - Применение VoIP-шлюза в работе АТС.
3. Настройка безопасности и качества обслуживания:
  - Настройка качества обслуживания.
  - Настройка межсетевое экрана.
  - Настройка ограничения пользования SIP номерами по IP-адресам абонентских устройств.
  - Настройка удаленного доступа к веб-интерфейсу АТС.
4. Трансляция видео по сети:
  - Создание трансляции видео между компьютерами.
  - Создание Multi-Cast вещания в локальной сети.



**Габариты:** 1100 x 800 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 1 кВт

## УП6670

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» - 4.0

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки и предназначен для выполнения лабораторных работ по изучению методов и средств криптографической защиты информации в компьютерных сетях.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Использование алгоритмов шифрования для сокрытия содержания файла с применением OpenSSL.
2. Использование алгоритмов хеширования для подтверждения неизменности файла с применением OpenSSL.
3. Создание цифровых сертификатов X.509 и преобразование их форматов с применением пакета OpenSSL.
4. Создание центра сертификации с поддержкой списков отзыванных сертификатов с применением пакета OpenSSL.
5. Создание центра сертификации с поддержкой протокола OCSP с применением пакета OpenSSL.
6. Применение «сетей доверия» для распространения сертификатов.
7. Применение электронной цифровой подписи для проверки авторства и неизменности файла.
8. Изучение каркаса обеспечения безопасности ISAKMP на примере протокола туннелирования IPSec.
9. Безопасное хранение файлов с применением криптоконтейнеров.
10. Создание файловой системы с поддержкой прозрачного шифрования.
11. Система обнаружения руткитов tripwire.
12. Применение stunnel для шифрования данных, передаваемых с помощью протокола telnet.



**Габариты:** 800 x 800 x 1400 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6671

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «ОСНОВЫ КРИПТОГРАФИИ» - 4.0

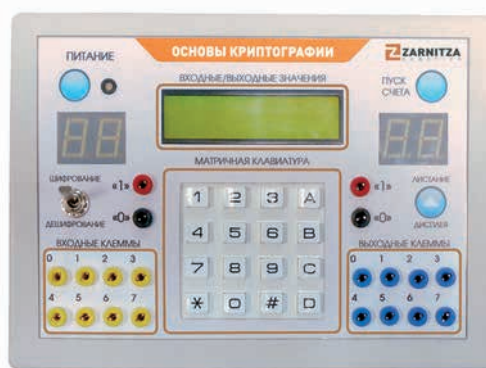
Лабораторный стенд «Основы криптографии» представляет собой компактный модуль настольного исполнения, предназначенный для проведения лабораторно-практических работ по изучению основ криптографии и методов построения криптографических алгоритмов. Стенд обеспечивает проведение работ по проверке линейности математических операций в поле Галуа, исследованиям регистров с линейными обратными связями, реализации алгоритмов защиты информации на базе CRC-кода и поточного шифра на базе регистра с обратными связями, а также позволяет проводить исследование статистических свойств генераторов псевдослучайной последовательности. Питание осуществляется через порт USB от ПК или от сетевого адаптера.

Комплект предназначен для использования при подготовке специалистов по специальностям «Информационная безопасность», «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и «Криптографические системы».

Оборудование может быть использовано для проведения лабораторных и практических работ по курсу «Защита информации и система безопасности», а также может применяться в процессе обучения в учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Деление и умножение многочленов в поле  $GF(2^m)$ .
2. Исследования регистров с линейными обратными связями.
3. Реализация алгоритма защиты информации на базе CRC-кода.
4. Исследование статистических свойств генераторов псевдослучайной последовательности.
5. Реализация поточного шифра на базе регистра с обратными связями.



**Габариты:** 190 x 140 x 60 мм



**Электропитание:** 5 В (от ПК или от адаптера)



**Потребляемая мощность:** 3 Вт

## УП6664

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «НИЗКОУРОВНЕВЫЙ КОНТРОЛЛЕР ETHERNET» - 4.0

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических занятий студентами высших, средних и профессионально-технических учебных заведений с целью изучения сети Ethernet, анализа сетевого трафика, работы с пакетами любого протокола из стека TCP/IP и Ethernet.

Лабораторные эксперименты, проводимые на оборудовании, направлены на изучение сети Ethernet, конфигурацию контроллера Ethernet, настройку и конфигурацию локальных сетей, работу с UDP-сервером/клиентом, TCP-клиентом, знакомство с DHCP и ширококонтрастными сообщениями, изучение HTTP и CGI, подключение микроконтроллера к локальной сети, тестирование его производительности, описание API стека, а также проведение работ по реализации WEB-сервера на микроконтроллере.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Конфигурация и базовые настройки микроконтроллера и контроллера Ethernet.
2. Подключение к локальной сети UDP-Сервер.
3. Подключение к локальной сети UDP-Клиент.
4. Широковещательные сообщения и DHCP.
5. Подключение к локальной сети TCP-Клиент.
6. Подключение к локальной сети HTTP и CGI, реализация WEB-сервера на микроконтроллере.
7. Подключение к локальной сети: Тесты производительности и краткое описание API стека.



**Габариты:** 500 x 350 x 130 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 10 Вт



## УП6743

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ГЛОБАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ D-LINK»

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования глобальных компьютерных сетей.

##### Перечень лабораторных работ:

1. Базовые настройки управляемого сетевого оборудования. Ознакомление с лабораторным стендом.
2. Управление сетью с использованием технологии Clustering.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритм связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола 802.1p
10. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
11. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
12. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
13. Списки контроля доступа ACL.
14. Контроль доступа к коммутатору.
15. Управление качеством передачи трафика в глобальных сетях (технология QoS).
16. Технология виртуальных частных сетей.
17. Технология Network Address Translation.
18. Основы коммутации третьего уровня.
19. Протокол маршрутизации RIP-2.
20. Протокол маршрутизации OSPF-2.
21. Протокол маршрутизации BGP.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6741

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «СЕТЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СЕТЕЙ, ПОСТРОЕННЫХ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ D-LINK»

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с безопасностью компьютерных сетей.

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Сетевая безопасность сетей, построенных на базе оборудования D-Link» предназначен для проведения лабораторно-практических работ по изучению механизмов и способов защиты проводных и беспроводных компьютерных сетей.

##### Перечень лабораторных работ:

1. Аудит безопасности протокола SNMP.
2. Аудит безопасности протокола STP.
3. Виртуальные сети IEEE 802.1Q.
4. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
5. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
6. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1X.
7. Списки контроля доступа ACL.
8. Шифрование беспроводного канала Wi-Fi с использованием протоколов WPA, WPA-2.
9. Аутентификация беспроводных клиентов на основе учетных записей пользователей и аппаратных адресов компьютеров.
10. Протокол PPPOE.
11. Технология Network Address Translation (NAT).
12. Виртуальные частные сети VPN.
13. Утилита Iptables.
14. Цифровые сертификаты.
15. Система обнаружения вторжений Snort.
16. Туннелирование соединений с использованием протокола SSL.
17. Удаленное управление по протоколу SSH.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6662

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СЕНСОРНЫЕ СЕТИ ZIGBEE» - 4.0

Комплект предназначен для выполнения лабораторных работ и обеспечивает получение опыта и навыков в области построения, программирования и использования беспроводных сенсорных сетей на основе стека ZigBee.

Комплект предназначен для проведения лабораторных работ по тематике беспроводных сетей ZigBee в средних и высших специальных учебных заведениях, профессионально-технических училищах и учебных центрах повышения квалификации. Позволяет получить знания и практические навыки в настройке элементов сетей ZigBee, работе с модулями приема-передатчиков, особенностей функционирования и организации сетей.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Основы работы сенсорных сетей ZigBee.
2. Изучение AT-команд ZigBee модулей Telegesis ETRX357.
3. Изучение работы сети при ручном управлении.
4. Изучение работы сети при автоматическом управлении.
5. Разработка программного обеспечения.



Габариты: 500 x 500 x 200 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 150 Вт

## УП6663

### Комплект учебно-лабораторного оборудования «СЕТИ СОТОВОЙ СВЯЗИ GSM» - 4.0

Комплект предназначен для выполнения лабораторных работ и обеспечивает получение опыта и навыков в программировании и настройке контроллера GSM, а также изучение характеристик мобильных сетей передачи данных.

Комплект предназначен для проведения лабораторных работ по тематике сотовых сетей GSM в средних и высших специальных учебных заведениях, профессионально-технических училищах и учебных центрах повышения квалификации. Позволяет узнать об основах мобильных сетей передачи данных, получить знания и практические навыки в настройке GSM контроллера, узнать об особенностях его работы и характеристиках.

#### Перечень лабораторных работ:

1. Изучение интерфейса RS-232, изучение особенностей работы модуля.
2. SIM-карта, особенности подключения, считывание и запись данных.
3. Изучение режимов работы и способов отправки SMS-сообщений.
4. Проприетарные команды управления модулем.
5. Изучение режимов энергопотребления.



Габариты: 500 x 500 x 200 мм



Электропитание: 220 В, 50 Гц



Потребляемая мощность: 150 Вт

## УП6742

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «КОРПОРАТИВНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ D-LINK»

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки с установленным в ней оборудованием и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования корпоративных компьютерных сетей.

##### Перечень лабораторных работ:

1. Базовые настройки управляемого сетевого оборудования. Ознакомление с лабораторным стендом.
2. Управление сетью с использованием технологии Clustering.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритм связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола 802.1p.
10. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
11. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
12. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
13. Списки контроля доступа ACL.
14. Контроль доступа к коммутатору.
15. Основы коммутации третьего уровня.
16. Протокол маршрутизации RIP.
17. Протокол маршрутизации OSPF.
18. Аудит безопасности протокола SNMP.
19. Аудит безопасности протокола STP.
20. Шифрование беспроводного канала Wi-Fi с использованием протоколов WPA, WPA-2 и др.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6740

### Комплект учебно-лабораторного оборудования

#### «ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ D-LINK»

Комплект учебного оборудования выполнен в виде напольной телекоммуникационной стойки и двух столов с консолями и предназначен для выполнения лабораторных работ, связанных с основами построения и администрирования коммутируемых локальных компьютерных сетей.

Комплект предназначен для проведения лабораторно-практических работ по следующим темам: «Администрирование управляемых коммутаторов», «Технологии канального уровня», «Технологии управления качеством сервиса», «Безопасность локальных сетей», «Технологии коммутации третьего уровня».

##### Перечень лабораторных работ:

1. Базовые настройки управляемого сетевого оборудования. Ознакомление с лабораторным стендом.
2. Управление сетью с использованием технологии Clustering.
3. Управление сетью с помощью протокола SNMP.
4. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации.
5. Виртуальные локальные сети VLAN.
6. Построение магистральных линий связи.
7. Работа с протоколом IGMP.
8. Алгоритм связующего дерева.
9. Обеспечение качества передачи мультимедийного трафика с использованием протокола 802.1p.
10. Базовые механизмы безопасности коммутаторов.
11. Безопасность на основе технологии сегментации трафика.
12. Безопасность на основе протокола IEEE 802.1x.
13. Списки контроля доступа ACL.
14. Контроль доступа к коммутатору.
15. Основы коммутации третьего уровня.
16. Протокол маршрутизации RIP.
17. Протокол маршрутизации OSPF.



**Габариты:** 1220 x 620 x 800 мм



**Электропитание:** 220 В, 50 Гц



**Потребляемая мощность:** 2 кВт

## УП6147

### Виртуальный 3D-конструктор

#### «МОБИЛЬНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ ПЛАТФОРМА МРП 1.03»

Представляет собой виртуальный полигон для изучения устройства, принципов действия, а также порядка сборки-разборки мобильной роботизированной платформы. Включает общий вид оборудования, обеспечивает возможность разбивки на составные и крепёжные элементы.

##### Виртуальный 3D-конструктор позволяет:

- осуществлять выбор элементов оборудования;
- поворачивать и перемещать трёхмерные модели оборудования и их составных частей во всех плоскостях;
- осуществлять разборку трёхмерных моделей оборудования на сборочные единицы и сборку в единое целое;
- просматривать в динамике процессы правильной сборки и разборки;
- в режиме «Контроль» осуществлять сборку и разборку оборудования на время;
- изучать теоретические материалы в разделе «Библиотека»;
- проходить интерактивное тестирование и просмотреть видеоматериалы по охране труда.

Интуитивно понятный интерфейс прост и удобен в использовании. Данное программное обеспечение может быть использовано на персональном компьютере и на интерактивной доске благодаря интерактивному пользовательскому интерфейсу. Для исключения возможности несанкционированного копирования в комплект поставки входит специализированный ключ защиты.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6287

### Виртуальный 3D-конструктор

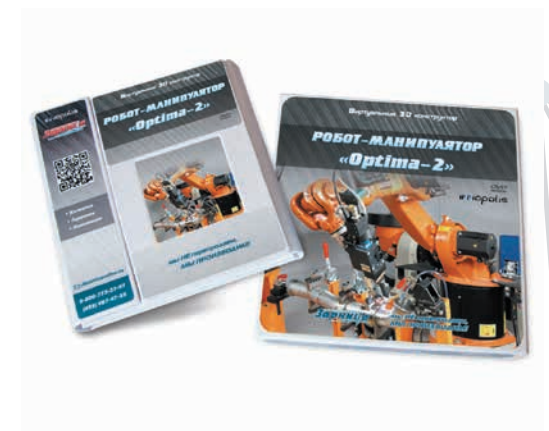
#### «РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР ОПТИМА-2»

Представляет собой виртуальный полигон для изучения устройства, принципов действия, а также порядка сборки-разборки робота-манипулятора Optima-2. Включает в себя общий вид оборудования, обеспечивает возможность разбивки на составные и крепёжные элементы.

##### Виртуальный 3D-конструктор позволяет:

- осуществлять выбор элементов оборудования;
- поворачивать и перемещать трёхмерные модели оборудования и их составных частей во всех плоскостях;
- осуществлять разборку трёхмерных моделей оборудования на сборочные единицы и сборку в единое целое;
- просматривать в динамике процессы правильной сборки и разборки;
- в режиме «Контроль» осуществлять сборку и разборку оборудования на время;
- изучать теоретические материалы в разделе «Библиотека»;
- проходить интерактивное тестирование и просмотреть видеоматериалы по охране труда.

Интуитивно понятный интерфейс прост и удобен в использовании. Данное программное обеспечение может быть использовано на персональном компьютере и на интерактивной доске благодаря интерактивному пользовательскому интерфейсу. Для исключения возможности несанкционированного копирования в комплект поставки входит специализированный ключ защиты.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6402

### Виртуальный учебный тренажер по подготовке специалистов шинного производства «ФОРМАТОР - ВУЛКАНИЗАТОР AUBO-42 Ф. HERBERT»

Тренажер позволяет изучать алгоритмы управления форматом-вулканизатором AUBO-42 ф. Herbert в штатном режиме, своевременно обнаруживать и устранять нештатные ситуации, возникающие в процессе работы оператора, а также обрабатывать действия в случае появления бракованной продукции.

#### Программное обеспечение тренажера позволяет:

- обучать операторов безопасным приемам работы;
- визуально демонстрировать работу основных узлов и механизмов форматера-вулканизатора AUBO-42 ф. Herbert;
- контролировать воздействие обучаемого на органы управления;
- задавать имитируемые нештатные ситуации;
- осуществлять виртуальную коррекцию показаний приборов в зависимости от режимов работы;
- осуществлять в режиме реального времени согласование виртуальной сцены с действиями обучаемого, совершаемыми с органами управления;
- осуществлять тестирование по теоретической части.

В тренажере используется высокополигональная 3D-модель форматера-вулканизатора AUBO-42 ф. Herbert, максимально соответствующая реальному оборудованию. Процесс работы форматера-вулканизатора визуализируется с помощью 3D-анимации и сопровождается голосовыми подсказками.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6403

### Виртуальный учебный тренажер по подготовке специалистов шинного производства «ЛИНИИ РАСКРОЯ МЕТАЛЛОКОРДА GT-4200 Ф. VMI»

Тренажер позволяет изучать алгоритмы управления линией раскроя металлокорда GT-4200 ф. VMI в штатном режиме, своевременно обнаруживать и устранять нештатные ситуации, возникающие в процессе работы оператора линии раскроя металлокорда, а также обрабатывать действия в случае появления бракованной продукции.

#### Программное обеспечение тренажера позволяет:

- обучать операторов безопасным приемам работы;
- визуально демонстрировать работу основных узлов и механизмов линии раскроя металлокорда;
- контролировать воздействие обучаемого на органы управления;
- задавать имитируемые нештатные ситуации;
- осуществлять виртуальную коррекцию показаний приборов в зависимости от режимов работы;
- осуществлять в режиме реального времени согласование виртуальной сцены с действиями обучаемого, совершаемыми с органами управления;
- осуществлять тестирование по теоретической части.

В тренажере используется высокополигональная 3D-модель линии раскроя металлокорда GT-4200 ф. VMI, максимально соответствующая реальному оборудованию. Процесс работы линии раскроя металлокорда визуализируется с помощью 3D-анимации и сопровождается голосовыми подсказками.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6148

### Виртуальный 3D-конструктор

#### «ПРОМЫШЛЕННАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРС-1.01»

Представляет собой виртуальный полигон для изучения устройства, принципов действия, а также порядка сборки-разборки промышленной роботизированной системы ПРС-1.01. Включает в себя общий вид оборудования, обеспечивает возможность разбивки на составные и крепёжные элементы.

#### Виртуальный 3D-конструктор позволяет:

- осуществлять выбор оборудования;
- поворачивать и перемещать трёхмерные модели оборудования и их составных частей во всех плоскостях;
- осуществлять разборку трёхмерных моделей оборудования на сборочные единицы и сборку в единое целое;
- просматривать в динамике процессы правильной сборки и разборки;
- в режиме «Контроль» осуществлять сборку и разборку оборудования на время;
- изучать теоретические материалы в разделе «Библиотека»;
- пройти интерактивное тестирование и просмотреть видеоматериалы по охране труда.

Интуитивно понятный интерфейс прост и удобен в использовании. Данное программное обеспечение может быть использовано на персональном компьютере и на интерактивной доске благодаря интерактивному пользовательскому интерфейсу. Для исключения возможности несанкционированного копирования в комплект поставки входит специализированный ключ защиты.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6286

### Виртуальный 3D-симулятор роботов

#### «ОПТИМА» (симулятор управления и консоль программирования)

Виртуальный 3D-симулятор позволяет моделировать управление роботизированными системами на персональном компьютере, используя графическую модель робота-манипулятора Optima-1, Optima-2 или Optima-3.

#### Функции 3D-симулятора:

- Наличие моделей 3 виртуальных манипуляторов в программе (Optima-1, -2 и -3).
- Симулятор позволяет изучать язык программирования KRL (Kuka Robotic Language) используя данный программный продукт и робот-манипулятор Optima-2.
- Наличие в программе библиотеки 3D виртуальных элементов для программирования работы манипулятора с дополнительными объектами взаимодействия.
- Наглядная визуализация рабочих зон и наличие функции «Столкновение с препятствиями».
- Возможность моделирования движений узлов и плеч манипулятора.
- Возможность записи движений манипулятора и их дальнейшего воспроизведения.
- Импорт 3D-моделей деталей для автономного программирования.
- Наличие виртуального пульта управления.
- Создание управляющих программ робота на языке KRL (Kuka Robotics Language).
- Создание наглядных видеороликов с программируемым движением камеры.
- Отображение действующих значений углов, координат, скорости перемещения, усилий по каждому из плеч манипулятора.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6400

### Виртуальный тренажер по подготовке специалистов шинного производства «СБОРОЧНЫЙ СТАНОК VPR 2020 Ф. VMI.»

Тренажер позволяет изучать алгоритмы управления сборочным станком VPR 2020 ф. VMI в штатном режиме, своевременно обнаруживать и устранять нештатные ситуации, возникающие в процессе работы оператора станка, а также отрабатывать действия в случае появления бракованной продукции.

#### Программное обеспечение тренажера позволяет:

- обучать операторов безопасным приемам работы;
- визуально демонстрировать работу основных узлов и механизмов сборочного станка;
- контролировать воздействие обучаемого на органы управления;
- задавать имитируемые нештатные ситуации;
- осуществлять виртуальную коррекцию показаний приборов в зависимости от режимов работы;
- осуществлять в режиме реального времени согласование виртуальной сцены с действиями обучаемого, совершаемыми с органами управления;
- осуществлять тестирование по теоретической части.

В тренажере используется высокополигональная 3D-модель сборочного станка VPR 2020 ф. VMI, максимально соответствующая реальному оборудованию. Процесс работы станка визуализируется с помощью 3D-анимации и сопровождается голосовыми подсказками.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6401

### Виртуальный учебный тренажер по подготовке специалистов шинного производства «ЛИНИИ РАСКРОЯ ТЕКСТИЛЬНОГО КОРДА TPCS 1600 Ф. VMI.»

Тренажер позволяет изучать алгоритмы управления линией раскроя текстильного корда TPCS 1600 ф. VMI в штатном режиме, своевременно обнаруживать и устранять нештатные ситуации, возникающие в процессе работы оператора, а также отрабатывать действия в случае появления бракованной продукции.

#### Программное обеспечение тренажера позволяет:

- обучать операторов безопасным приемам работы;
- визуально демонстрировать работу основных узлов и механизмов линии раскроя текстильного корда;
- контролировать воздействие обучаемого на органы управления;
- задавать имитируемые нештатные ситуации;
- осуществлять виртуальную коррекцию показаний приборов в зависимости от режимов работы;
- осуществлять в режиме реального времени согласование виртуальной сцены с действиями обучаемого, совершаемыми с органами управления;
- осуществлять тестирование по теоретической части.

В тренажере используется высокополигональная 3D-модель линии раскроя текстильного корда TPCS 1600 ф. VMI, максимально соответствующая реальному оборудованию. Процесс работы линии раскроя текстильного корда визуализируется с помощью 3D-анимации и сопровождается голосовыми подсказками.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6404

### Виртуальный учебный тренажер по подготовке специалистов шинного производства «ЭКСТРУЗИОННАЯ ЛИНИЯ КВАДРОПЛЕКС Ф. KONSTRUKTA»

Тренажер позволяет изучать алгоритмы управления экструзионной линией Квадроплекс ф. Konstruktа в штатном режиме, своевременно обнаруживать и устранять нештатные ситуации, возникающие в процессе работы оператора станка, а также отрабатывать действия в случае появления бракованной продукции.

**Программное обеспечение тренажера позволяет:**

- обучать операторов безопасным приемам работы;
- визуально демонстрировать работу основных узлов и механизмов экструзионной линии Квадроплекс ф. Konstruktа;
- контролировать воздействие обучаемого на органы управления;
- задавать имитируемые нештатные ситуации;
- осуществлять виртуальную коррекцию показаний приборов в ярязависимости от режимов работы;
- осуществлять в режиме реального времени согласование виртуальной сцены с действиями обучаемого, совершаемыми с органами управления;
- осуществлять тестирование по теоретической части.

В тренажере используется высокополигональная 3D-модель экструзионной линии Квадроплекс ф. Konstruktа, максимально соответствующая реальному оборудованию. Процесс работы экструзионной линии визуализируется с помощью 3D-анимации и сопровождается голосовыми подсказками.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм

## УП6405

### Виртуальный учебный тренажер по подготовке специалистов шинного производства «ЛИНИЯ РЕЗИНОМЕСИТЕЛЯ VIC 345 Ф. РОМИН»

Тренажер позволяет изучать алгоритмы управления линией резиносмесителя VIC 345 ф. ROMINI в штатном режиме, своевременно обнаруживать и устранять нештатные ситуации, возникающие в процессе работы оператора линии резиносмесителя, а также отрабатывать действия в случае появления бракованной продукции.

**Программное обеспечение тренажера позволяет:**

- обучать операторов безопасным приемам работы;
- визуально демонстрировать работу основных узлов и механизмов линии резиносмесителя;
- контролировать воздействие обучаемого на органы управления;
- задавать имитируемые нештатные ситуации;
- осуществлять виртуальную коррекцию показаний приборов в зависимости от режимов работы;
- осуществлять в режиме реального времени согласование виртуальной сцены с действиями обучаемого, совершаемыми с органами управления;
- осуществлять тестирование по теоретической части.

В тренажере используется высокополигональная 3D-модель линии резиносмесителя VIC 345 ф. ROMINI, максимально соответствующая реальному оборудованию. Процесс работы линии резиносмесителя визуализируется с помощью 3D-анимации и сопровождается голосовыми подсказками.



**Рекомендуемые требования к оборудованию:**  
Intel® Core™ i5, 2.4 GHz, 4Gb RAM, жесткий диск 200 Gb.  
Видео карта с поддержкой DirectX 9.0c.  
Монитор 19" с разрешением 1920 x1080 или выше.  
Клавиатура, мышь.



Габариты: 220 x 150 мм



# НАШИ КОНТАКТЫ:

[www.zarnitza.ru](http://www.zarnitza.ru) 8-800-775-37-97



[WWW.ZARNITZA.RU](http://WWW.ZARNITZA.RU)