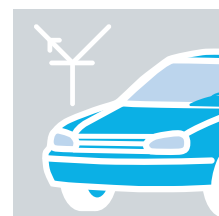
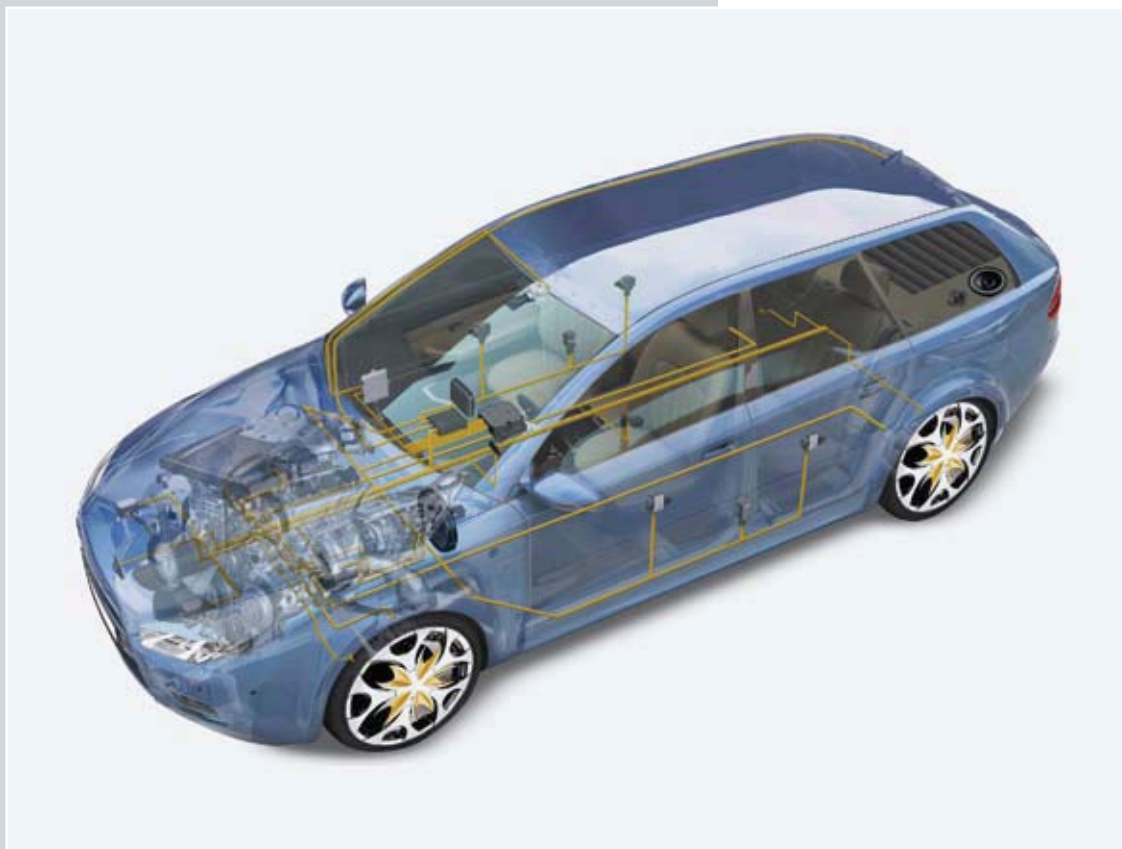


# Обучающая система и дальнейшее образование в автомобильной инженерии

Обучение и диагностика  
с помощью практической  
автомобильной лаборатории



# Содержание



<b>Квалификация через качество</b>	
Обучающие системы для автомобильной инженерии .....	4
<b>Разнообразие систем для удовлетворения разнообразных потребностей</b>	
UniTrain-I .....	6
Connect® .....	8
Система Plug-in .....	10
Система Compact .....	12
Лабораторная система Panel .....	13
<b>Полная программа обучения – краткий обзор</b> .....	14
<b>Больше, чем обучающая система</b>	
Полная система, включающая диагностическую лабораторию для автомобильной инженерии .....	16
<b>Вдохнуть жизнь в комплексные системы обучения</b>	
Ориентированные на проект медиаматериалы, адаптированные ко всем обучающим системам .....	18
<b>Электрооборудование/Электроника</b> .....	20
Технологии переменного и постоянного тока, применяемые для автотранспортных средств .....	22
Электронные и цифровые технологии, применяемые для автотранспортных средств .....	23
Трехфазный генератор .....	24
Сигналы широтно-импульсной модуляции (PWM) .....	25
Основы автомобильного электрооборудования и электроники .....	26
<b>Датчики и Актуаторы</b> .....	28
Контроль температуры и скорости – Датчик детонации – Воздушный расходомер .....	30
Датчики системы управления двигателем .....	31
<b>Системы освещения транспортных средств</b> .....	32
Системы освещения и сигнализации .....	34
Динамические выразительные лампы .....	36
Обучающая модель приборной панели, объединяющая шины CAN и LIN .....	37

# Содержание

<b>Системы комфорта</b> .....	38
GPS навигатор .....	40
Система противоугонной сигнализации и иммобилайзер .....	41
Кондиционирование воздуха и управление искусственным микроклиматом .....	42
Система контроля .....	43
<b>Альтернативные приводные устройства</b> .....	44
Гибридный автомобильный привод .....	46
Гибридная секционная модель (Тойота Приус) .....	47
<b>Управление двигателем</b> .....	48
Системы зажигания .....	50
Connect® - аккумуляторная топливная система высокого давления .....	51
Compact - аккумуляторная топливная система высокого давления .....	52
Compact - система электронного управления дизельным двигателем (EDC) .....	53
Connect® Motronic 2.8 (многоточечный впрыск топлива) .....	54
Connect® - непосредственный впрыск топлива .....	55
Compact Motronic ML 4.1 (многоточечный впрыск топлива) .....	56
Compact KE-Jetronic (многоточечный впрыск топлива) .....	57
Compact L-Jetronic 4.1 (многоточечный впрыск топлива) .....	58
Compacft D-Jetronic - одноточечный впрыск топлива .....	59
Функциональный двигатель .....	60
Connect® FIRE – Программно-реализуемое улучшение характеристик на стенде для испытания двигателей .....	62
Connect® Light – Обучающее и образовательное программное обеспечение .....	63
ConTest – программное обеспечение, предназначенное для проведения тестирования и анализа .....	63
<b>Диагностирование транспортных средств</b> .....	64
Бортовая диагностика II .....	66
Бортовая диагностика II – прибор регистрации данных .....	67
Обучающее программное обеспечение для проведения автодиагностики .....	68
Автомобильный диагностический бокс .....	69
Автомобильная диагностическая установка с осциллографом .....	70
Блок диагностики – инжекторы высокого давления в рабочих циклах .....	72
Блок диагностики – тестирование цепи низкого давления .....	73
<b>Шасси и безопасность вождения</b> .....	74
Тормозные системы – АТС, ЭСКУ, СПП и система динамического контроля за торможением .....	76
Управление тормозной мощностью двигателя с помощью АТС и СПП .....	77
Антиблокировочная тормозная система АТС .....	78
Гидравлическая тормозная система .....	79
Подушка безопасности, натяжное устройство ремня безопасности и поведение во время аварии .....	80
Вспомогательная система безопасности .....	81
Подушка безопасности и натяжное устройство ремня безопасности .....	82
Подвеска, рессоры и амортизаторы Коробка передач и привод .....	83
Системы рулевого управления .....	83
<b>Сетевые системы</b> .....	84
Шина CAN .....	86
Световые технологии CAN .....	87
Автомобильные двери CAN .....	87
Шина BUS .....	88
Оптические волноводы .....	89
<b>Практическая автомобильная лабораторная мастерская</b> .....	90
Изучение выхлопных газов и индикация данных EOBD (европейская бортовая диагностика) .....	92
Шиномонтажный станок .....	93
Балансировочный станок .....	94
Измерение геометрии шасси .....	95
Двухстоечная гидравлическая подъемная платформа .....	96
Четырехстоечная гидравлическая подъемная платформа .....	97
Автоматическая установка для обслуживания автомобильных кондиционеров .....	98
Автомобильный комплект инструментов – 77 единиц .....	99
Набор торцевых гаечных ключей – 94 единицы .....	100
Тележка с набором инструментов – 64 единицы .....	101
<b>Поля профессиональной деятельности</b> .....	104

# Квалификация через Качество

## Обучающие системы для автомобильной инженерии

### Технический прогресс...

Необычные концепции и стремительные инновации в развитии автомобильных систем – это реалии сегодняшнего дня. Уникальное развитие культуры вождения, основанное на сочетании превосходного комфорта и высочайших скоростей, предъявляет серьезные требования к автомобильной индустрии и торговле. Автомобильная электроника превратилась в одну из наиболее инноваторских сфер автомобильной индустрии.



### ... оказывает огромное влияние на профессиональное образование

Огромное количество патентов и новых технологий, лежащих в основе автомобильных технологий, приводят к появлению новых обучающих систем. Прогресс в сферах оптимизации безопасности, умных систем помощи при вождении, интеграции мобильных коммуникаций – это всего лишь несколько примеров изменений, происходящих в данном направлении. Высокие требования, предъявляемые к обучающимся, приводят к появлению современных, соответствующих реалиям сегодняшнего дня новых систем обучения. Одной из основных целей обучения является научить студентов работать профессионально и независимо.

## Компетентность – это ключ к обретению квалификации

Удовлетворение от проделанной работы и обретение самостоятельности во время обучающей фазы являются целенаправленным результатом использования обучающих систем Lucas-Nülle. Все темы, затрагиваемые курсом обучения, начиная от основ электрической системы автомобиля, систем освещения и комфорта и заканчивая автомобильной диагностикой сопровождаются проведением лабораторных работ. Наша модульная обучающая система является новаторской и соответствующей требованиям завтрашнего дня базой для высококачественного и практического обучения в области Автомобильной Инженерии.



# Различные системы для удовлетворения разнообразных потребностей

## UniTrain-I – мультимедийная лаборатория с более чем 100 курсами

При использовании Uni-Train-I мультимедийной лабораторно-обучающей системы, студентов в ходе проведения лабораторной работы сопровождает четко структурированное программное обеспечение, включающее тексты, графику, анимацию и тесты на знания. В дополнение к обучающему программному обеспечению каждый курс сопровождается картой эксперимента для проведения практических упражнений. Такие курсы как основы электрической инженерии, автомобильные датчики и системы зажигания дают знания и навыки необходимые для понимания, диагностики и работы с современными автомобильными системами. Анимация и многочисленные лабораторные работы на достоверных системах, относящихся к различным курсам дадут представление об основах, принципах и отличительных чертах об электрооборудовании, системах безопасности, освещения и управления двигателем.



### К вашим услугам

- Теория и практика – два в одном
- ПК и новые информационные средства для повышения мотивации студентов
- Достижение быстрого успеха посредством структурированного курса
- Анимированная теория для облегчения понимания
- Практические навыки, приобретаемые посредством проведения самостоятельных опытов
- Постоянная обратная связь посредством проведения опросов и тестирований
- Поиск неисправностей, создаваемых интегрированным симулятором неисправностей
- Защита в установках низкого напряжения, гарантирующая безопасную работу
- Большой выбор курсов (более 100)
- Доступные решения



### Система UniTrain-I

- Полная переносная лаборатория
- Мультимедийные курсы
- Высокотехнологичные интерфейсы измерения и управления
- Теория и практика – два в одном



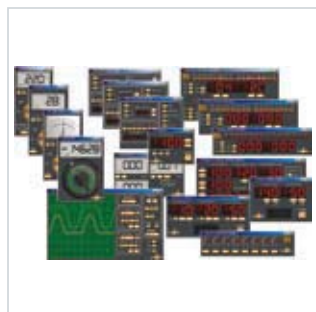
### Интерфейс UniTrain-I с USB

- Осциллоскоп с 2 аналоговыми дифференциальными входами
- Частота опроса 40 Мотсчетов/сек
- 9 диапазонов измерения от 100мВ до 50В
- 22 диапазона времени от 1мксек до 10сек
- 16 цифровых входов и выходов
- Генератор функций до 1МГц
- 8 реле для моделирования ошибок



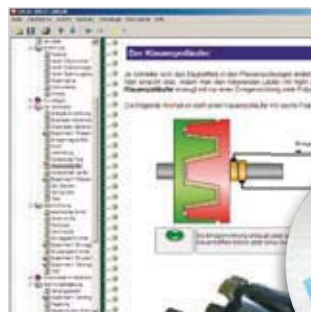
### Экспериментатор UniTrain-I

- Приемное устройство для карт эксперимента
- Источник электропитания для лабораторных работ  $\pm 15$  В, 400 мА
- Источник электропитания для лабораторных работ 5В, 1А
- Постоянный или трехфазный ток 0-20В, 1А
- IrDa интерфейс для мультиметра
- Последовательный интерфейс для дополнительных карт эксперимента



### Интегрированные измерительные приборы и источники питания

- Мультиметры, амперметры, вольтметры
- Двухканальный осциллограф с памятью
- Генератор функций и сигналов специальной формы
- Трехфазное питание
- Источник постоянного тока
- ... и многие другие приборы



### Программное обеспечение LabSoft для для обучения и проведения лабораторных работ

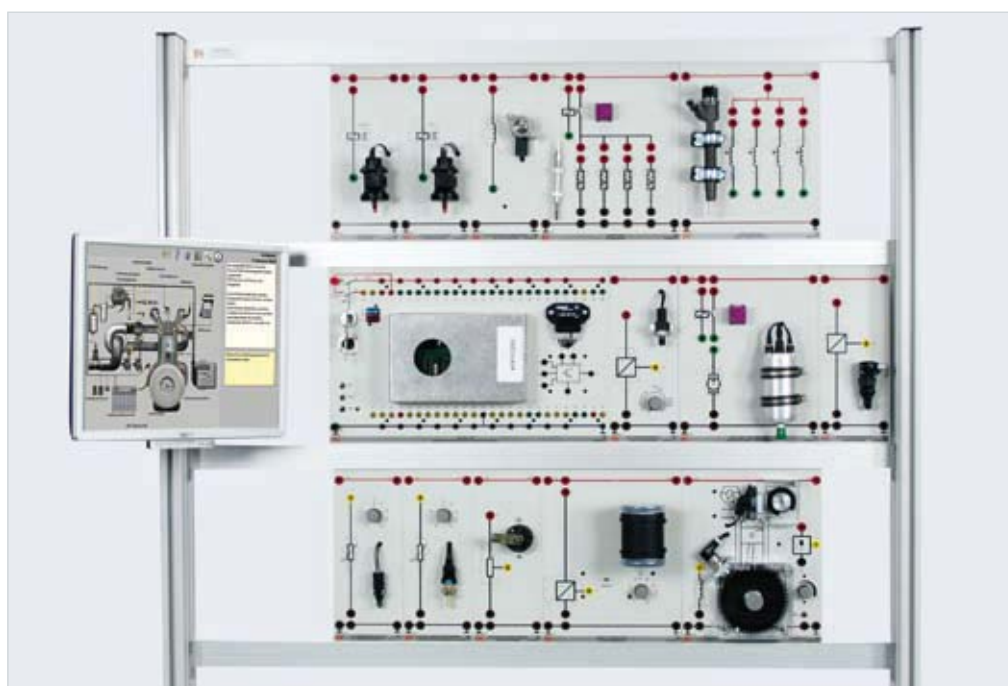
- Большой выбор курсов
- Обширная теоретическая база
- Анимация
- Интерактивные опыты с инструкциями
- Свободная навигация
- Документирование результатов измерений
- Тесты на усвоение материала



# Различные системы для удовлетворения разнообразных потребностей

## Connect<sup>®</sup> - мультимедийная обучающая система

Система Connect<sup>®</sup> состоит из набора панелей A4 соответствующих основным компонентам системы управления двигателем. Мультимедийная программа содержит детальную информацию об отдельных компонентах и обо всей системе в целом. Принципы работы проиллюстрированы с помощью анимации и видеоматериалов. Полное взаимодействие между программным обеспечением и лабораторным оборудованием приводит к пониманию теоретических основ посредством практических занятий. Благодаря модульной конструкции, возможна реализация различных систем впрыска топлива с помощью перестановки отдельных компонентов.



### К вашим услугам

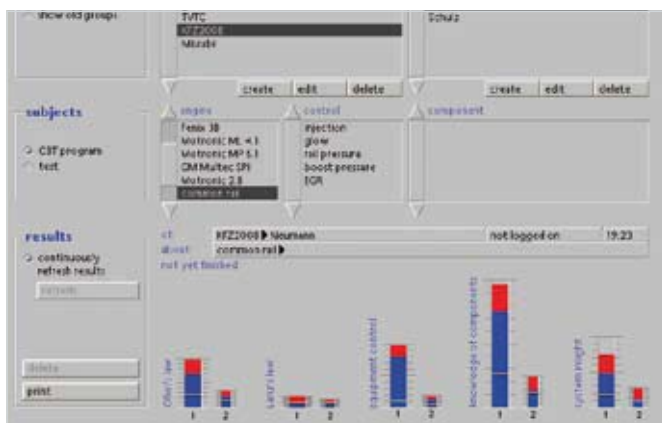
- Основные автомобильные компоненты, создающие идеальное сочетание теории и практики
- Простота использования

#### Подходит для базового и специализированного обучения:

- Сохранение решений в памяти, опция загрузки решений в другие системы Connect<sup>®</sup>
- Универсальность использования в мастерских и классных комнатах
- Быстрая проверка уровня полученных знаний
- Максимальная безопасность
- Обучение, ориентированное на будущее

### Характеристики программного обеспечения GBT

- Инструкция по эксплуатации
- Детальное описание
- Мониторинг и анализ полученных результатов для преподавателя
- Схема оборудования и электропроводки
- Проблемы и вопросы для преподавателей
- Техническая документация
- Видеоматериалы
- Анимация



### Connect® – возможные варианты использования

- Демонстрации
- Лабораторные работы
- Самостоятельное обучение
- Групповая работа

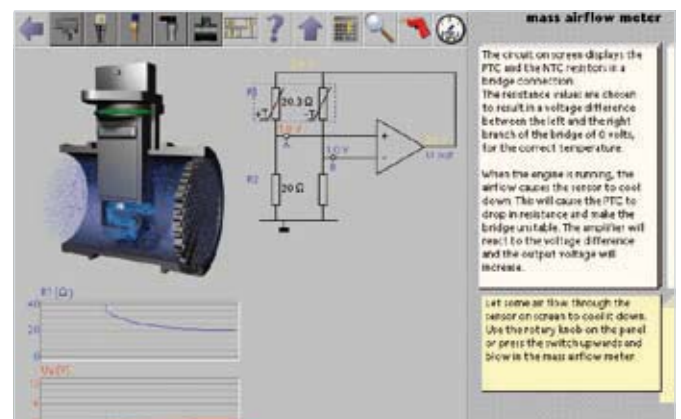


### Темы

- Основные положения
- Специальные знания
- Измерение электрической переменной
- Датчики и актуаторы
- Система управления двигателем
- Система зажигания
- Преобразование механических переменных в электрические

### Мультимедиа поддерживает

- Мультимедийная презентация работы компонентов
- Эффективное самостоятельное обучение
- Интерфейс пользователя с подсказками
- Легкое возобновление работы программы после перерыва



# Различные системы для удовлетворения разнообразных потребностей

## Plug-in system – классическая система для обучения студентов

Изучение основ электрической инженерии является необходимым условием для понимания сложного взаимодействия между различными автомобильными компонентами. Наша классическая модульная система Plug-in предназначена для досконального практического обучения в области электрической инженерии и электроники. Обладая адаптированной для студентов системой ознакомления с материалом, упражнений и опытов, данная обучающая система позволяет воспроизводить схемы электрооборудования, используя лабораторные схемы.



### К вашим услугам

- Практический подход
- Упражнения, специально подобранные для автомобильной инженерии
- Картографирование схем электрооборудования 1:1 на растровой доске системы Plug-in
- Понимание комплексного взаимодействия посредством проведения опытов
- Универсальные приложения

## Одна система – множество способов применения

### Компактная и быстрая

- Легкое разворачивание
- Интегрированный источник напряжения
- Интегрированный генератор функций и источник постоянного и переменного тока
- Хранение модулей Plug-in в крышке кейса



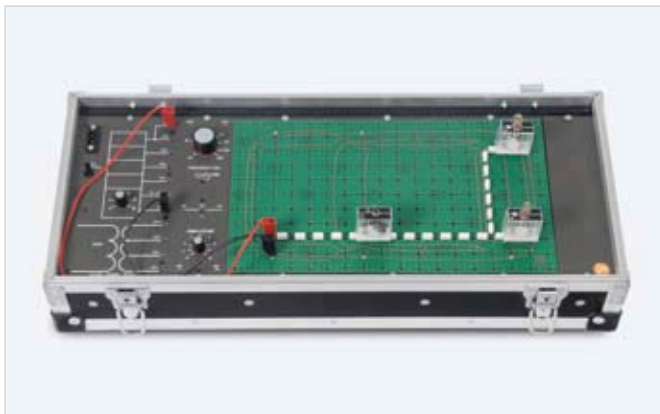
### Идеальная для демонстраций

- Для проведения демонстраций устанавливается в конструкцию для опытов
- Проведение демонстраций для небольших групп



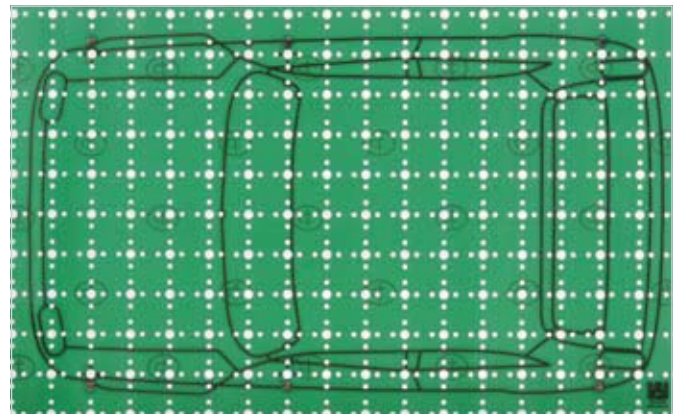
### Опыты с применением контактных панелей

- Опыты, подобранные специально для автомобильных приложений
- Закрепление базовых знаний практикой



### Контактные маски

- Специальные автомобильные маски для наборной панели 2-4мм
- Интегрированное соединение с массой, типичное для реальных автомобилей



# Различные системы для удовлетворения разнообразных потребностей

## Система Comract готова для немедленного использования

Система Comract снабжена функциональными группами, включающими все важные компоненты, подобранные для обучения. Все компоненты, необходимые для работы системы размещены на большой панели. Компоненты основных автомобильных частей выполнены таким образом, что их использование является быстрым и удобным.



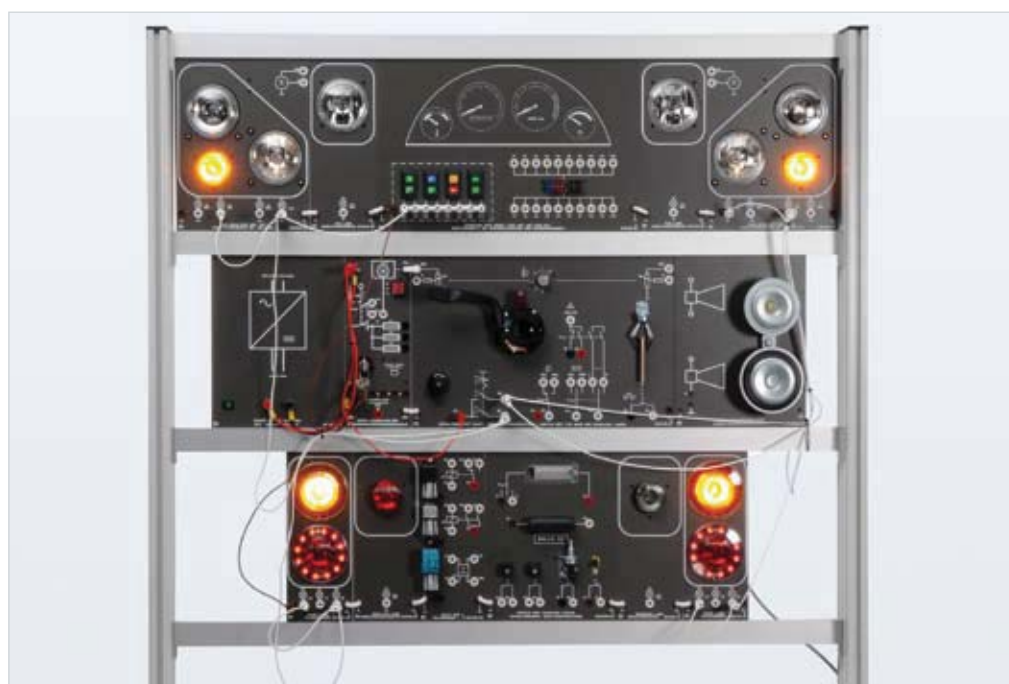
### К вашим услугам

- Практический курс обучения с использованием основных автомобильных частей
- Функциональные компоненты
- Изображения комплексных систем
- Все необходимые компоненты, подобранные для обучения
- Быстрота и удобство использования

## Лабораторные панели – модульная система

Данная система панелей позволяет применять различные методы обучения как в обычной аудитории так и при выполнении лабораторных работ. Каждая обучающая панель выполнена из ламинированной доски, покрытой с двух сторон меламиновой смолой антрацитового цвета.

Каждая панельная стойка имеет габаритные размеры формата А4. Все необходимые источники питания и топливные баки интегрированы в систему, что позволяет избежать необходимости доработки конфигурации.



### К вашим услугам

- Модульная конструкция
- Возможность использования для демонстраций и упражнений
- Безопасность гарантирована двойной изоляцией (розетки и соединительные провода)
- Практическое обучение с использованием основных автомобильных частей
- Легкая настройка с помощью высококонтрастного, устойчивого к царапинам экрана на передней панели
- Современная технология проведения измерений с помощью ПК
- Методические и технические пособия
- Упражнения и легкие решения

# Полная программа обучения – краткий обзор

## Решения для обучения в автомобильной сфере

### Электрооборудование/Электроника

#### UniTrain-I

- Основы электрической инженерии
- Основы электроники и цифровой технологии
- Сигналы широтно-импульсной модуляции
- Трехфазный генератор

#### Система Plug-in

- Основы электрической инженерии
- Автомобильное электрооборудование и электроника
- Полупроводники

### Датчики и актуаторы

#### UniTrain-I

- Автомобильные датчики

#### Система Compact

- Сенсорная техника в управлении двигателем

### Системы освещения автомобиля

#### Система Panel

- Автомобильные фары с диапазоном регулирования
- Вспомогательное освещение
- Освещение автоприцепа
- Акустические сигналы
- Стационарные виражные фары

#### Система Compact

- Обучающий стенд приборной панели

### Системы комфорта

#### Система Panel

- Противоугонная сигнализация и иммобилайзер
- Система контроля

#### Система Compact

- Кондиционирование воздуха “Климатроник”
- GPS

### Варианты приводных устройств

#### UniTrain-I

- Гибридный автомобильный привод

#### Система Compact

- Гибридная секционная модель (Тойота Приус)



### Шасси и безопасность вождения

#### UniTrain-I

- Подушка и ремень безопасности
- Тормозная система
- Технология трансмиссии
- Технология шасси
- Система рулевого управления

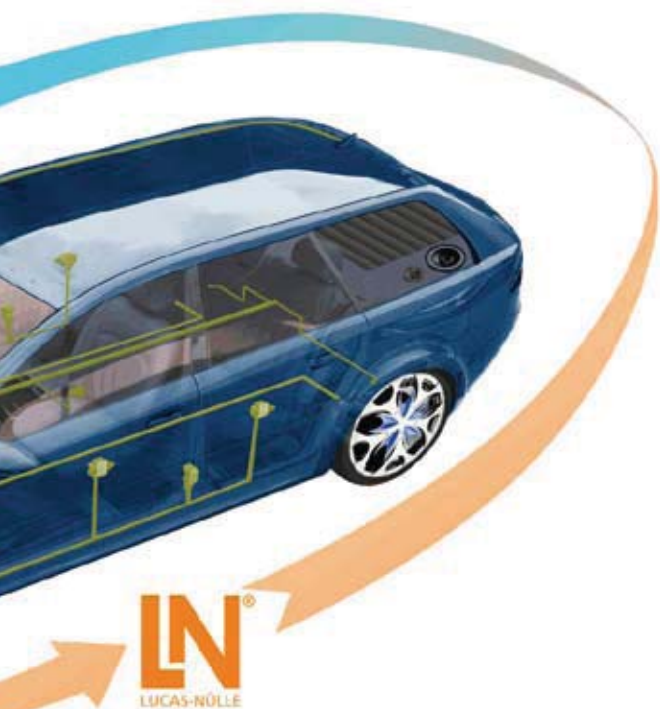
#### Система Compact

- SRS - подушка и ремень безопасности
- Гидравлическая тормозная система
- Антиблокировочная тормозная система (ABS)
- ABS и система предотвращения пробуксовки (ASR)

## Сетевые системы

### UniTrain-I

- Шина LIN (Шина локальной коммутируемой сети)
- Шина CAN (Шина сети локальных контроллеров)
- Световоды/Шина MOST (Шина передачи данных мультимедийных систем)



## Диагностика транспортных средств

### Система Panel

- Бортовая диагностика II

### Программное обеспечение

- Автомобильная диагностика

### Система Compact

- Бортовая диагностика II – прибор регистрации данных
- Автомобильный диагностический бокс
- Диагностическая установка с осциллографом
- Блок диагностики аккумуляторной топливной системы высокого давления

## Лабораторные работы

### Система Compact

- Изучение выхлопных газов и индикация данных EOBD (европейская бортовая диагностика)
- Шиномонтажный станок
- Балансировочный станок
- Измерение геометрии колес
- Гидравлическая подъемная платформа
- Автоматическая система кондиционирования воздуха
- Автомобильный комплект инструментов

## Управление двигателем

### UniTrain-I

- Автомобильные системы зажигания

### Система Connect®

- Motronic 2.8 (система впрыскивания топлива и зажигания Мотроник)
- Аккумуляторная топливная система высокого давления
- Система прямого впрыскивания топлива
- Улучшение характеристик на стенде для испытания двигателей

### Система Compact

- Аккумуляторная топливная система высокого давления
- Система электронного управления дизельным двигателем
- Motronic ML 4.1
- L-Jetronic
- D-Jetronic
- KE-Jetronic

### Функциональный двигатель

- Система впрыскивания топлива двигателя внутреннего сгорания
- Насос-форсунка
- Аккумуляторная топливная система высокого давления

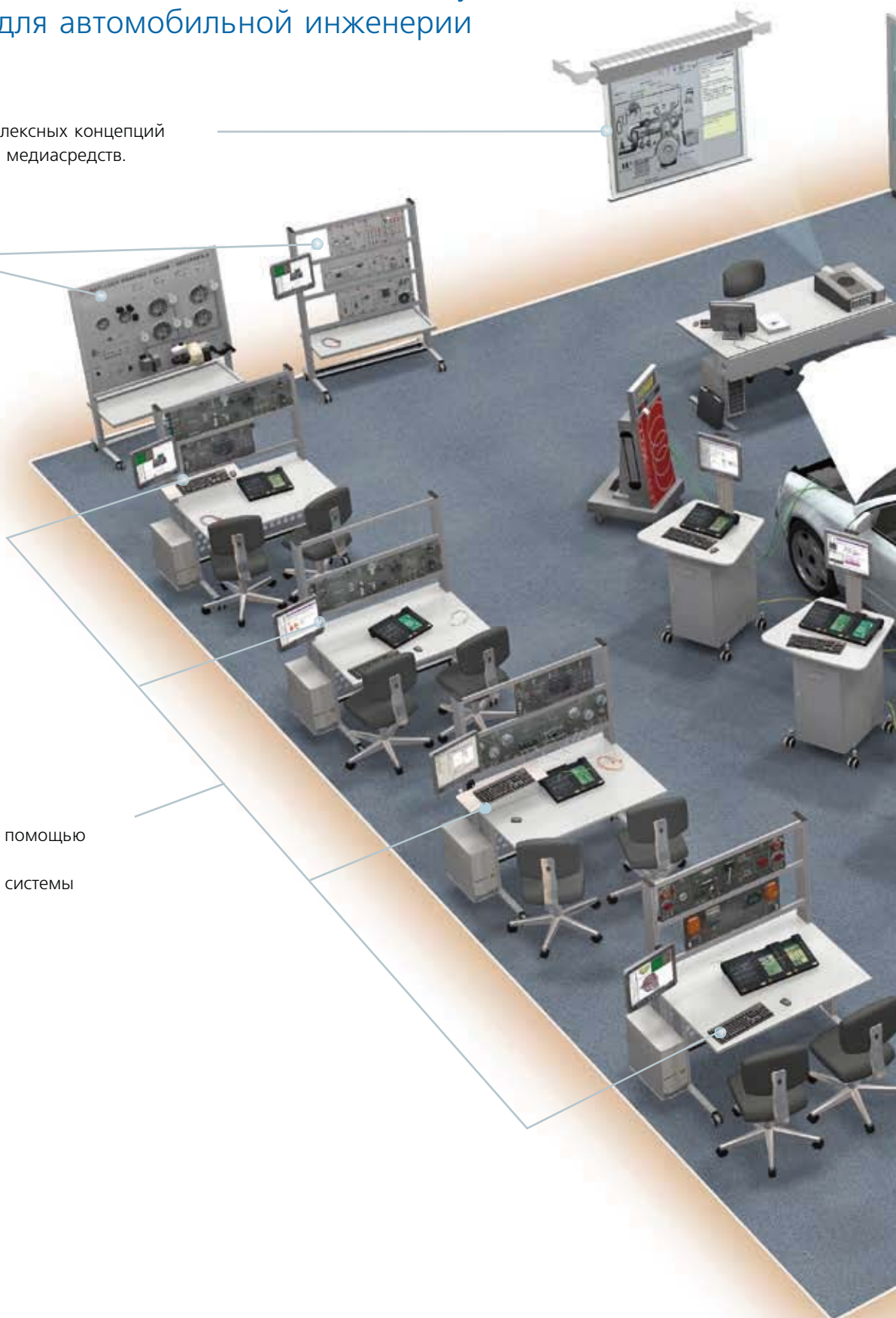
# Больше, чем обучающая система

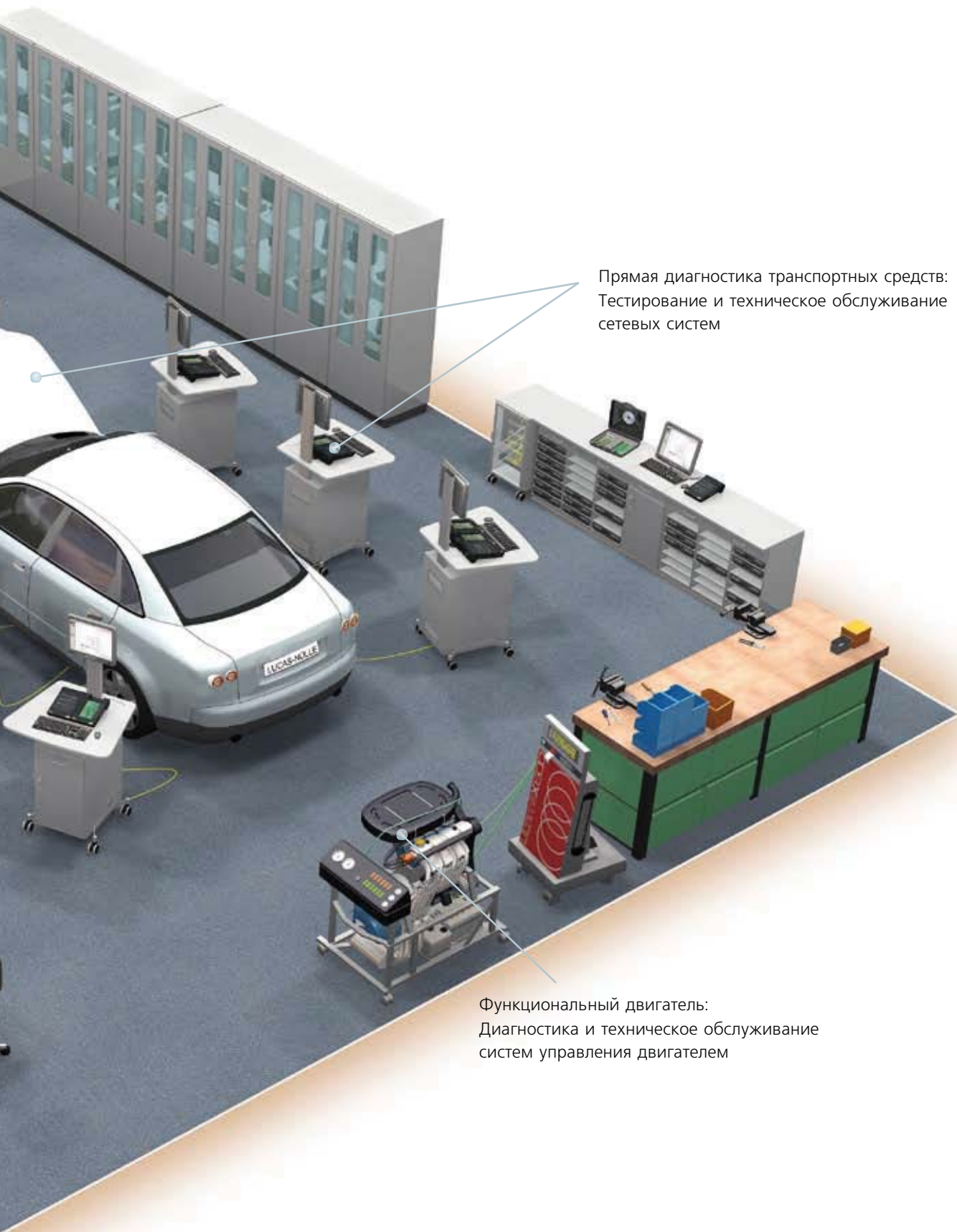
Полная система, включающая диагностическую лабораторию для автомобильной инженерии

Четкая презентация комплексных концепций с помощью современных медиасредств.

Комплексные решения для современных систем управления двигателем, управления искусственным микроклиматом, подушки безопасности и тормозной системы.

Усвоение знаний с помощью мультимедийных средств, используя системы UniTrain-I и Panel.





Прямая диагностика транспортных средств:  
Тестирование и техническое обслуживание  
сетевых систем

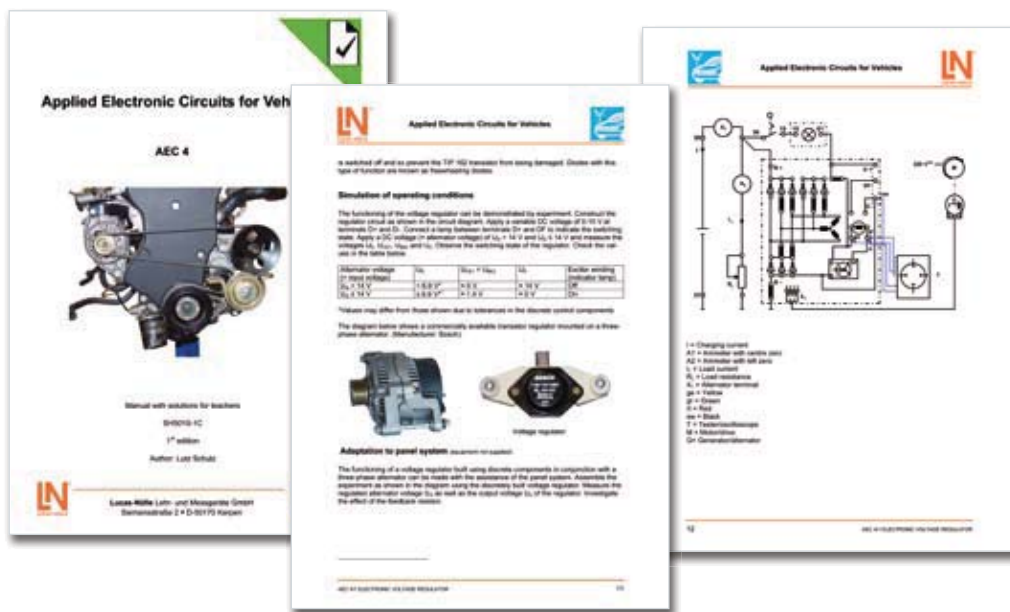
Функциональный двигатель:  
Диагностика и техническое обслуживание  
систем управления двигателем

# Вдохнуть жизнь в комплексные системы обучения

Ориентированные на проект медиаматериалы,  
адаптированные ко всем обучающим системам

## Руководства и методические пособия

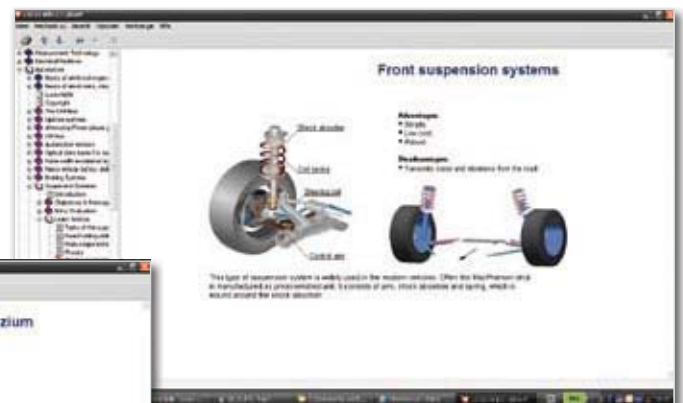
Данные материалы содержат подробное описание ввода в эксплуатацию обучающих систем, а также многочисленные упражнения, опыты и проекты.



## Мультимедийные курсы

Многие руководства включают мультимедийные курсы, уже знакомые по UniTrain-I, такие как:

- Тесты
- Интерактивные опыты
- Навигационные панели
- Анимация



### Быстрые карты

В дополнение к общему описанию каждой темы, эти карты содержат краткую информацию о затронутых рабочих процессах и технических взаимосвязях.

### Презентационные слайды

Эти слайды сопровождают обучение информацией, выводимой на заднем плане, диаграммами, физическими законами, специфическими стандартами и примерами. Эти слайды представлены в формате PowerPoint на компакт диске.

# Электрооборудование / Электроника

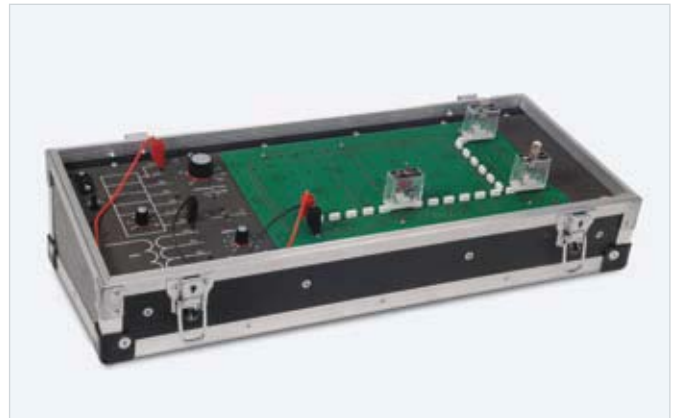
## Первоначальные практические знания

Качественное обучение основам в области автомобильного электрооборудования является необходимым условием для понимания комплексного взаимодействия между различными электрическими и электронными устройствами автомобиля. Наша система обучения адаптирована именно для обучающего процесса в области автомобильной инженерии. Основы электричества и электроники доступно представлены с помощью многочисленных примеров, описаний и практических упражнений.



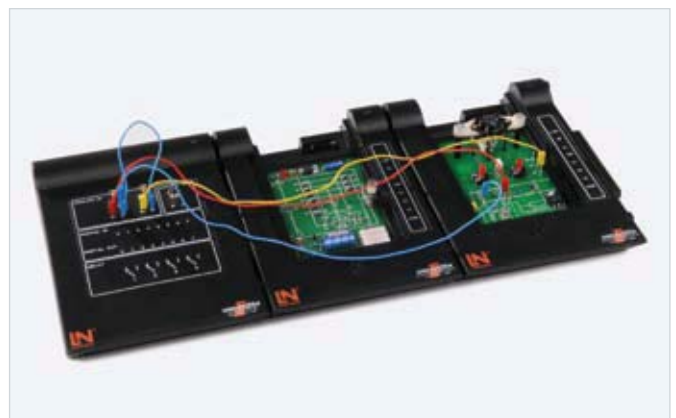
### Аналоговые технологии

В электрической инженерии физические переменные аналоговых систем постоянно меняют свое значение во времени. Система LN практически образом передает базовые знания в данной области.



### Цифровые технологии

Данная область связана с обработкой дискретных величин и дискретных времен числовых последовательностей, а также цифровых сигналов. Наш базовый курс состоит из типичных примеров и упражнений, призванных обеспечить практическое обучение в автомобильной сфере.



### Обучающие системы

Наши системы обучения затрагивают следующие темы:

- Основы электричества
- Основы автомобильной электроники
- Полупроводники
- Основные электронные схемы
- Прикладные электронные схемы
- Основные и прикладные цифровые схемы



# Электрооборудование / Электроника

## Технологии переменного и постоянного тока, применяемые для автотранспортных средств

Растущее значение электрических и электронных компонент, применяемых для производства автотранспортных средств приводит к необходимости практического обучения основам электроники.



Измерение параметров  
с помощью компьютера

**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Общее представление об электрическом токе, напряжении и сопротивлении
- Использование источников питания и измерительных приборов
- Экспериментальное подтверждение законов Ома и Кирхгофа
- Измерение параметров последовательных/параллельных цепей, делители напряжения и электрические цепи со смешанным соединением
- Регистрация параметров различных сопротивлений (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Выявление неполадок

## Электронные и цифровые технологии, применяемые для автотранспортных средств

Знание характеристик и функций электронных компонент формирует основу для понимания и анализа этих компонент и их цепей в составе автотранспортных средств.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Определение диода и выпрямления тока
- Регистрация параметров диода
- Основные схемы включения транзисторов
- Задание рабочей точки транзисторной схемы
- Схема усиления, коллекторная и эмиттерная схемы
- Структура логических схем
- Булевы функции и законы
- Статические и динамические характеристики переключения JK-триггеров
- Расчет счетной цепи

# Электрооборудование / Электроника

## Трехфазный генератор

Почти все современные автотранспортные средства снабжены трехфазным генератором для обеспечения необходимой электрической энергией.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Принцип действия и устройство генератора
- Трехфазный ток
- Диодная и выпрямительная схемы
- Функционирование нерегулируемого трехфазного генератора
- Дискретные и интегрированные регуляторы напряжения
- Трехфазный управляемый генератор
- Диагностирование неисправностей

## Сигналы широтно-импульсной модуляции (PWM)

Приводные системы транспортных систем требуют различных уровней мощностей для управляемых устройств. Актуаторы, которым необходимо принимать промежуточные значения между ограничениями ON и OFF, контролируются с помощью сигналов широтно-импульсной модуляции.



### Содержание курса

- Принципы широтно-импульсной модуляции
- Практическое применение широтно-импульсной модуляции в автомобильной сфере
- Регулировании мощности электрической нагрузки с помощью PWM
- Измерение характеристик сигнала PWM: частота, амплитуда, коэффициент заполнения.
- Длительность импульса, фронт импульса и форма сигнала
- Цепи управления и тока срабатывания
- Диагностика компонент, контролируемых с помощью сигналов PWM

# Электрооборудование / Электрика

## Основы автомобильного электрооборудования и электроники

Стандартная системная коммутационная панель позволяет конфигурировать разнообразные схемы. Все электрические и электронные компоненты, доступные студентам, легко подключаются к данной панели.



Удобное хранение  
в крышке

### Содержание курса

- Знакомство с электрическими и электронными компонентами
  - Резисторы
  - Конденсаторы
  - Катушки
  - Полупроводники
- Конфигурация основных электрических и электронных схем автотранспортных средств
- Экспериментальное определение параметров
- Работа с электрическими измерительными приборами
- Расчет и функционирование аналоговых и цифровых автомобильных схем

## Обучающие/лабораторные темы

### Основы электроники

- Подключение измерительных приборов, измерение напряжения и силы тока
  - Закон Ома
  - Законы Кирхгофа
  - Резисторные схемы
  - Измерения мощности
- 
- ▶ Комплект оборудования ABC 1, базовый

### Основы автомобильной электроники

- Делитель напряжения
  - Фоторезистор
  - Шунтирующая схема (двухполупериодная схема)
  - Конденсаторная схема
  - Резистивно-индуктивноемкостная схема (RLC цепь)
  - Трансформаторные схемы
- 
- ▶ Комплект оборудования AEC 1, добавленный к ABC 1

### Полупроводники

- Диоды
  - Светодиоды
  - Z-диод
  - Транзистор
  - Тиристор
- 
- ▶ Комплект оборудования AEC 2, добавленный к AEC 1

### Основные электронные схемы

- Выпрямительные схемы
  - Транзисторный и тиристорный переключатели
  - Стабилизация напряжения
  - Триггер Шмидта
  - Мультивибраторы
- 
- ▶ Комплект оборудования AEC 3, добавленный к AEC 2

### Прикладные электронные схемы

- Электронный регулятор напряжения
  - Электронный спидометр
  - Защита от перенапряжения трехфазного генератора
- 
- ▶ Комплект оборудования AEC 4, добавленный к AEC3

### Основные и прикладные цифровые схемы

- Логические элементы (AND, OR, NAND, XOR)
  - Полусумматор/сумматор
  - Бистабильный мультивибратор
  - RS триггер (триггер с отдельными входами)
  - Двоичный и десятичный счетчики
  - Сдвиговый регистр
- 
- ▶ Комплект оборудования AEA 2, базовый

# Датчики и Актуаторы

## Контроль процессов с помощью датчиков и актуаторов

Для контроля автотранспортных средств используются датчики оборотов в минуту, скорости, ускорения, концентрации газа, температуры и других входных переменных. Такая информация совершенно необходима для многочисленных контрольных функций систем управления двигателем, шасси, безопасностью и комфортом. Типичные автомобильные компоненты, интегрированные в системы обучения, призваны продемонстрировать функции и практическое применение датчиков и актуаторов.



### Максимальная эффективность обучения

Мультимедийная обучающая платформа гарантирует быстрое усвоение знаний даже в процессе самостоятельного обучения.



### Практичность

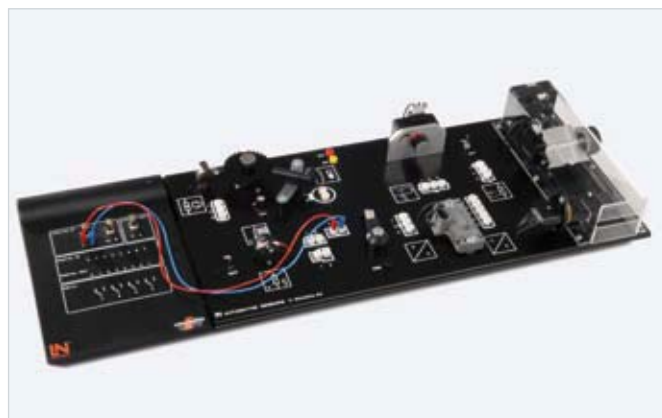
Для извлечения наибольшей пользы из практических занятий, все датчики нашей обучающей системы имеют конструктивные особенности типичных автомобильных компонент. Тренировочные стенды системы Comtract идеально подходят для демонстраций.



### Обучающие системы

Наши обучающие системы включают следующие темы:

- Датчики автомобильного кузова и шасси
- Датчики системы управления двигателем



# Датчики и Актуаторы

## Контроль температуры и скорости – Датчик детонации – Воздушный расходомер

Возрастающее количество компонент современных автотранспортных средств контролируется электронным способом. Установленные датчики регистрируют физические параметры и конвертируют их в электрические сигналы, подаваемые на соответствующие контрольные приборы.



Регистрация параметров  
с помощью ПК

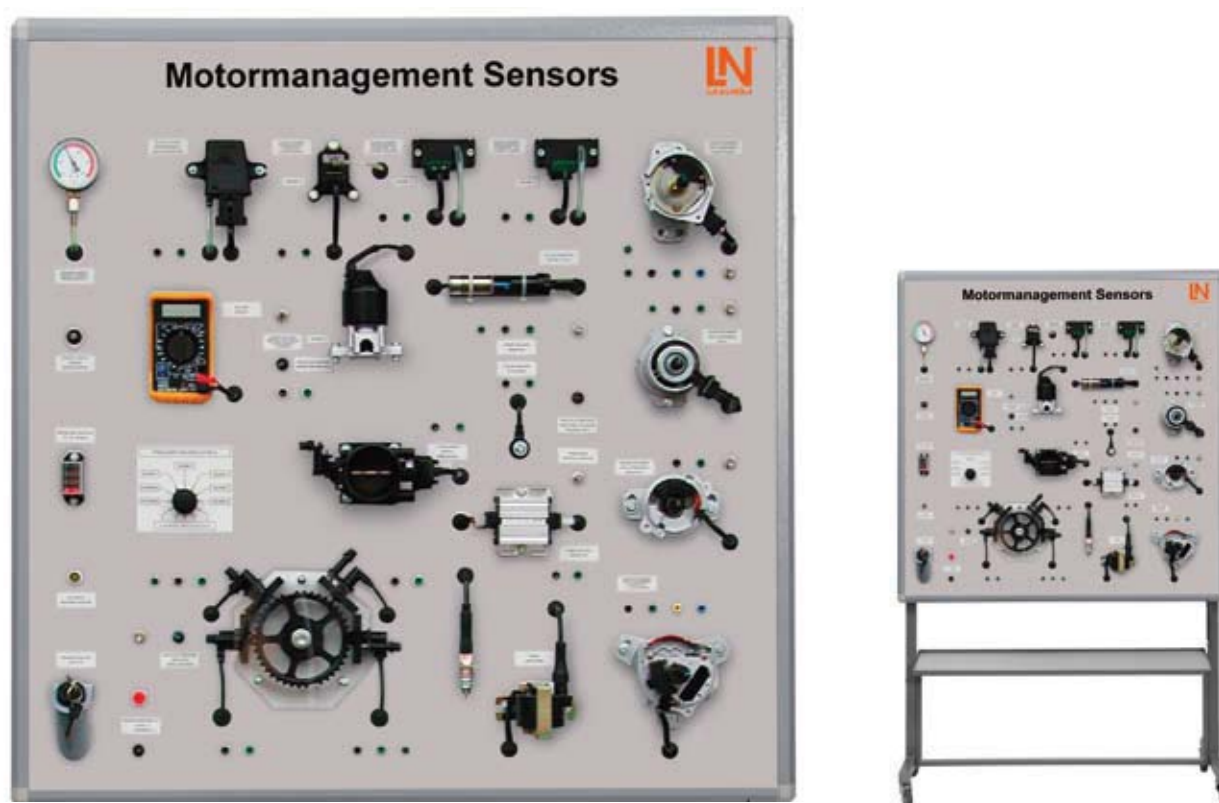
**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Физические принципы работы датчиков: индукция, эффект Холла, пьезоэффект
- Функции датчиков как часть контроля двигателя
- Индуктивный датчик и датчик скорости Холла
- Измерение позиции дроссельного регулятора: дроссельный клапан и дроссельный потенциометр
- Измерение расхода воздуха с помощью теплового и электрического теплового датчика с пленочным элементом
- Измерение давления во впускном трубопроводе
- Обнаружение вибрации с помощью датчика детонации
- Измерения температуры с помощью датчиков NTC и PTC

## Датчики системы управления двигателем

Данная обучающая система семейства Compact дает возможность проводить абсолютно реалистичные опыты и демонстрации, используя различные датчики управления двигателем и датчики шасси. Практичная конструкция системы позволяет проводить высокореалистичное обучение.



### Содержание курса

- Принцип действия обычных датчиков
- Проведение типичных электроизмерений на различных датчиках системы управления двигателем
- Интерпретирование и использование схем электрооборудования
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики
- Проведение типичных электроизмерений на различных датчиках шасси

# Системы освещения транспортных средств

## От ламп накаливания с металлической нитью до фар

Все более усложняющиеся системы освещения требуют все более тщательного обучения в автомобильной сфере. Наша модульная обучающая система шаг за шагом знакомит студентов с разнообразием систем, используемых в этой области.



### Безопасность, обеспеченная системами освещения

Активная безопасность транспортного средства обеспечивается, в том числе, и системами освещения, являющимися частью электрической системы автомобиля. Здесь рассматриваются инновации, интегрированные в ультрасовременные системы освещения.



### Виравные фары

Данная функция подразумевает контроль фар посредством индикаторного устройства, угла поворота, скорости поворота и ходовой скорости для полного освещения дороги, в том числе и на изгибах. Это обеспечивает высокий уровень удобства и безопасности на поворотах. Данная обучающая система, называемая "Виравные фары", может быть интегрирована как дополнение к существующей системе освещения.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

- Статические виравные фары
- Автомобильные фары с диапазоном регулирования
- Вспомогательное освещение
- Освещение автоприцепа



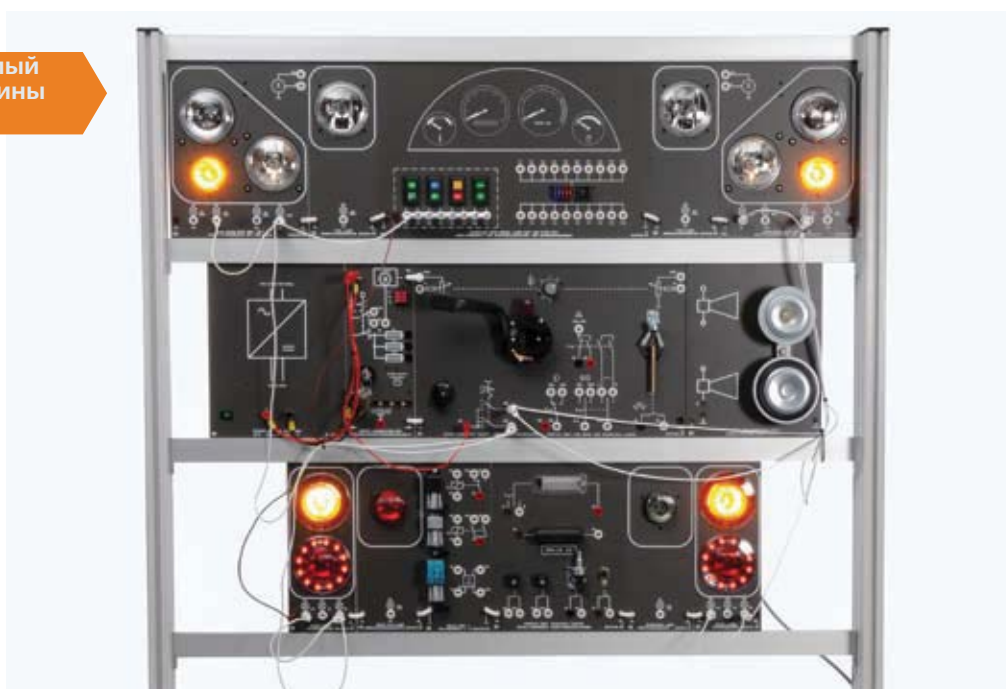
# Системы освещения транспортных средств

## Системы освещения и сигнализации

Обучающая система LN под названием "Системы освещения", включая все дополнительное оборудование, содержит оригинальные автомобильные компоненты.

Кроме серийных ламп, светодиоды использованы также в задних фонарях. Фары снабжены диапазоном регулирования.

Контролируемый с помощью шины CAN (стр. 86)



Пример эксперимента "Основное и вспомогательное освещение"

### Содержание курса

- Усовершенствование систем освещения автотранспортных средств
- Калибровка компонент
- Измерение углового ускорения с помощью датчика скорости поворота
- Ознакомление с немецкими лицензированными правилами дорожного движения
- Разница между схемами управления и нагрузки
- Использование многофункциональных переключателей
- Защита цепи
- Оптические и акустические сигнальные устройства
- Ручной механизм регулирования диапазона фар
- Регистрация измеренных величин; выявление неисправностей

## Обучающие/лабораторные темы

### Основной свет

- Фары с проблесковыми сигналами
- Фары с диапазоном регулирования
- Переключатель света фар
- Сигнальные лампочки
- Габаритные огни

► Комплект оборудования ALC 1.1



### Вспомогательное освещение и сигналы

- Противотуманные фары с реле
- Противотуманная система (задний фонарь и 2 реле)
- Галогеновые фары для освещения дороги
- Фонарь заднего хода
- Подсветка салона
- Замедленное выключение подсветки салона
- Звуковой сигнал
- Стандартный/громкий звуковой сигнал

► Комплект оборудования ALC 1.2



### Освещение автоприцепа

- Система освещения автоприцепа

► Комплект оборудования ALC 1.3



### Статические виражные лампы

- Комплект со статическими виражными фарами

► Комплект оборудования ALC 1.4



# Системы освещения транспортных средств

## Системы освещения и сигнализации Динамические виражные лампы

Адаптированные системы освещения являются одной из последних инноваций в сфере автомобильного освещения. Такие фары могут самостоятельно приспосабливаться к различным ситуациям на дороге. В этом курсе уделено огромное внимание безотказности работы транспортных средств и пониманию принципов работы систем, обеспечивающих эту безотказность. Сопутствующие обучающие материалы призваны помочь как студентам так и преподавателям.

Модернизированный комплект с динамическими виражными фарами

Управляется с помощью рулевого колеса



### Содержание курса

- Первоначальная установка и настройка фар
- Диапазон регулирования фар
- Форма отражателя
- Модули излучателя, подвижные апертуры
- Шаговый электродвигатель
- Датчик скорости поворота
- Схемы электрооборудования
- Правила установки
- Обозначения схем, терминология
- Электропроводка и ее подсоединение
- Технические нормы электрических/электронных систем диагностирования
- Техника безопасности и предупреждение несчастных случаев при работе с электрическими компонентами

## Обучающая модель приборной панели, объединяющая шины CAN и LIN

Данная модель включает в себя оригинальную приборную панель (Фольксваген Гольф V) с приборной доской, водительской и пассажирской подушками безопасности, а также полной системой освещения, включая осветительные приборы. Данная модель включает также схему моделирования неисправностей. Также имеется в наличии колодка для подключения диагностического оборудования для проведения измерений и контроля компонент, таких как подушки безопасности и подсветка.



### Содержание курса

- Шина CAN для управления освещением/ системой запирания дверей с центральным управлением/ комфортным стеклоподъемником
- Шина LIN для дворников и управления зеркалами
- Схема, включающая фары и механизм регулирования диапазона
- Установка/регулировка фар
- Измерительные приборы
- Система предупреждения об опасности
- Звуковой сигнал
- Вентиляция, режим циркулирования воздуха (доступный для изучения)
- Осветительные приборы (подсветка приборной доски)
- Факультативно: ксеноновые фары

# Системы комфорта

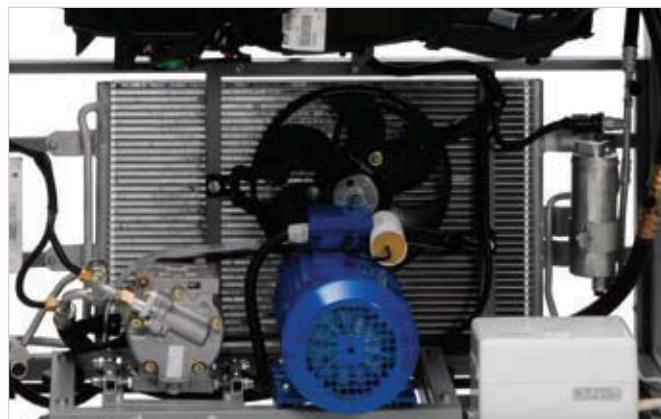
## Внутренняя вентиляция и система управления искусственным микроклиматом

Системы комфорта увеличивают безопасность и уровень комфорта водителя и пассажиров. На основе рабочих заданий и описаний отказов, студенты составляют свой план проведения диагностики, тестирования отдельных компонент и ремонта систем комфорта, включающих оригинальные части автотранспортных средств.



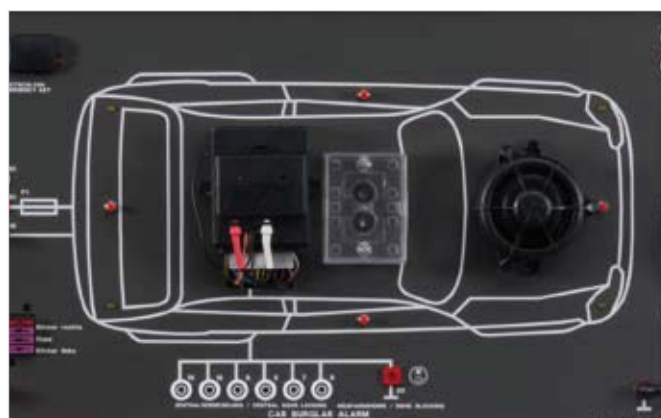
### Кондиционирование воздуха

Работоспособность человека, а также его способность к концентрации сильно зависят от температуры и состояния окружающего воздуха. Таким образом, внутри автотранспортного средства необходимо обеспечить наличие чистого и свежего воздуха, чью температуру можно увеличить или уменьшить по отношению к температуре окружающей среды.



### Иммобилайзер и система противоугонной сигнализации

Обучающая система знакомит студентов с устройством и функциями системы противоугонной сигнализации, включая иммобилайзер и дистанционное управление. Система демонстрирует на практике способы предохранения автотранспортного средства.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

- Система кондиционирования воздуха "Климатроник"
- Система противоугонной сигнализации и иммобилайзер
- Навигатор GPS
- Система контроля



# Системы комфорта

## GPS навигатор

Для симуляции навигации, система GPS с помощью специального программного обеспечения может быть добавлена к режиму модулирования. Это чрезвычайно полезно для понимания и изучения различных задействованных функций. Навигационная система размещается в прочном, но легком ящике, предохраняющем ее от повреждения.



### К вашим услугам

- Режим модулирования навигационных маршрутов
- 3D карта
- Система управления полосами движения
- Автоматический расчет маршрута
- Функция исследования активного маршрута
- Речевые указания в режиме реального времени
- Визуализация информации об автострадах
- Интегрированный RDS-TMC ресивер
- Дистанционное управление и сенсорная панель
- Интегрированные гироскоп и спидометр
- Переключение между режимами навигации и DVD
- Переключение на камеру обратного хода

## Система противоугонной сигнализации и иммобилайзер

Система сигнализации подает акустические и оптические сигналы при обнаружении попыток проникновения. Данная система компактно размещена на панели и позволяет проводить демонстрации принципа ее действия.



Пример эксперимента "Система сигнализации и иммобилайзер"

### Содержание курса

- Устройство и принцип действия противоугонной системы и иммобилайзера.
- Настройка и тестирование противоугонного устройства и иммобилайзера
- Специфическое для страны нахождения программирование противоугонной системы
- Взаимодействие противоугонной системы с другими компонентами автотранспортных средств
- Поиск неисправностей

# Системы комфорта

## Кондиционирование воздуха и управление микроклиматом

Эта обучающая система предназначена для проведения опытов и демонстраций с автомобильной системой кондиционирования воздуха "Климатроник".

Абсолютно реалистичное устройство системы предназначено для столь же реалистичного обучения.



### Содержание курса

- Установка и ввод в действие системы кондиционирования воздуха
- Оптимизация автомобильных систем комфорта и безопасности с помощью кондиционирования воздуха
- Основы процесса (искусственного) охлаждения
- Принцип работы систем кондиционирования воздуха
- Описание компонент системы кондиционирования воздуха
- Правила обращения с хладагентами, соответствующие нормативные акты
- Контроль внутренней температуры транспортных средств (контроль температуры в салоне автомобиля)
- Диагностика компонент системы кондиционирования воздуха
- Обслуживание компонент системы кондиционирования воздуха
- Ремонт
- Поиск неисправностей

## Система контроля

Автомобильная система контроля следит за состоянием определенных автомобильных компонент и функций, таких как уровень тормозной жидкости, износ тормоза, уровень хладагента, уровень масла и система освещения. Такой контроль осуществляется непрерывно во время работы двигателя. Информация о неисправностях и о необходимости проведения определенных сервисных мероприятий отражается в поле зрения водителя.



Пример эксперимента "Система контроля"

### Содержание курса

- Измерения, проводимые системой контроля
- Устройство и функции автомобильных датчиков
- Регистрация параметров датчиков
- Тестирование сигналов датчиков
- Контроль уровня
- Контроль света фар автотранспортного средства

# Альтернативные приводные устройства

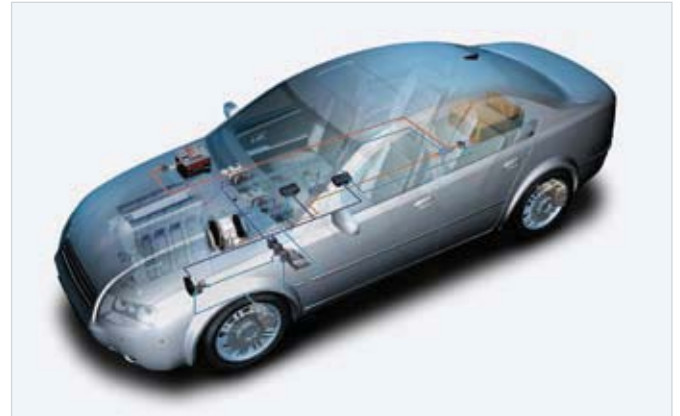
## Гибридный привод

Низкое потребление топлива, низкий уровень выхлопа и максимум удобства вождения – вот требования, предъявляемые современным автомобильным производствам. Кроме оптимизации стандартных концепций, данный курс рассматривает новые подходы, разрабатываемые для удовлетворения современных требований в области автомобилестроения.



### Работа генератора

В генераторном режиме выходная мощность двигателя внутреннего сгорания выше той, что необходима для движения автотранспортного средства. Остающаяся мощность направляется в генератор, где она преобразуется в электрическую энергию и сохраняется.



### Рекуперативное торможение

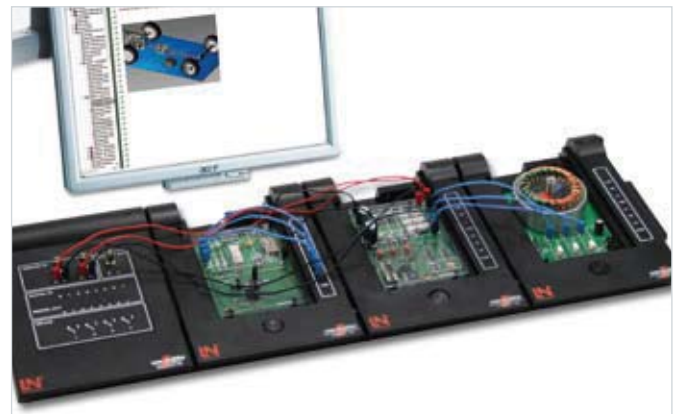
В этом режиме транспортное средство останавливается полностью или частично без участия тормозного момента сил трения, который заменяется на тормозной момент, генерируемый электродвигателем. При этом кинетическая энергия транспортного средства конвертируется в электрическую и сохраняется.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

- UniTrain-I гибридный привод
- Гибридная секционная модель (Тойота Приус)



# Альтернативные приводные устройства

## Гибридный автомобильный привод

Гибридный привод предназначен для реализации трех задач: уменьшение расхода топлива, сократить выхлоп и увеличить крутящий момент/мощность. В зависимости от способа применения могут быть использованы различные гибридные концепции.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Преимущества гибридных систем
- Серийные гибридные системы
- Параллельные гибридные системы
- Комбинации гибридных приводов
- Устройство электрических машин
  - Асинхронные машины
  - Синхронные машины
- Принцип работы инвертора
  - Трехфазные инверторы
- Принцип работы преобразователя частоты
- Трехфазный источник напряжения
- Проведение измерений
  - постоянного напряжения
  - переменного напряжения
  - трехфазного переменного напряжения
- Исследование энергии и потоков мощности
- Бортовые сети для гибридных автотранспортных средств

## Гибридная секционная модель (Тойота Приус)

Эта представленная в разрезе секционная модель демонстрирует устройство гибридного привода, его компоненты и их функционирование. Двигатель, генератор, коробка передач и трансмиссия доступны для наблюдения в процессе их работы.



### Содержание курса

- Устройство гибридного привода
- Знакомство с рабочими состояниями, такими как трогание с места, ровный ход, пиковая нагрузка, торможение и ускорение
- Изучение приводов, включающих топливный и электрический двигатели

### Комплект оборудования

- Оригинальные компоненты Тойоты Приус
- Модель, смонтированная на роликовой стойке
- Электромотор 230В
- Работа контролируется с помощью выключателя, расположенного на передней панели

# Управление двигателем

## Сетевые системы в двигательном отсеке

Возрастающая сложность систем управления двигателем предъявляет все более высокие требования к системам обучения в автомобильной сфере. Наша модульная обучающая система шаг за шагом знакомит студентов с разнообразием систем, используемых в этой области.



### Смесеприготовление

Обучающие системы Лукас-Нюль дает студентам а полный вводный курс в предмет смесеприготовления. Здесь можно напрямую наблюдать шаги необходимые для оптимизации горючих смесей, регистрации и обработки эксплуатационных параметров и вывода данных в виде сигналов актуатора. Практические упражнения закрепляют полученные технические знания. Листы с упражнениями служат для регулярной проверки полученных знаний.



Source: Bosch

### Настройка микросхемы

Все современные транспортные средства имеют двигатель, контролируемый центральным процессором, проводящим мониторинг рабочих состояний. Обучающая система Connect FIRE позволяет производить настройку микросхемы на одноцилиндровый двигатель, четырехтактный двигатель.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

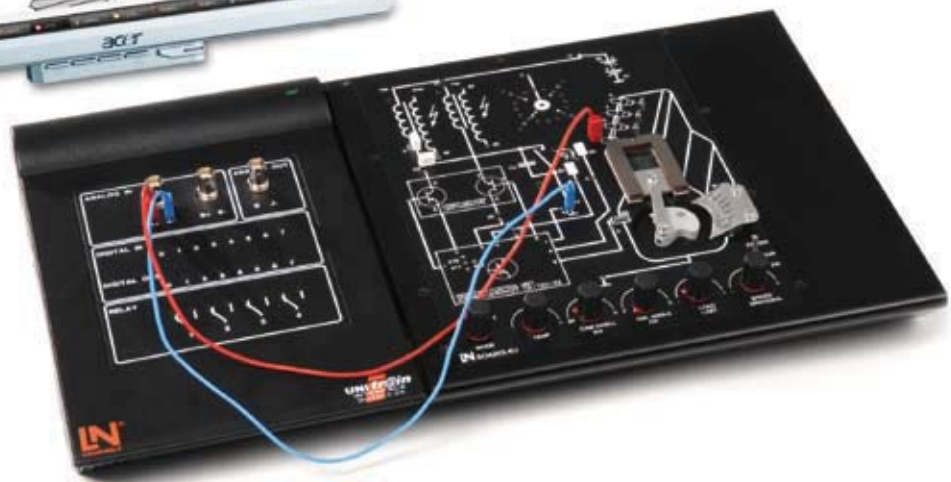
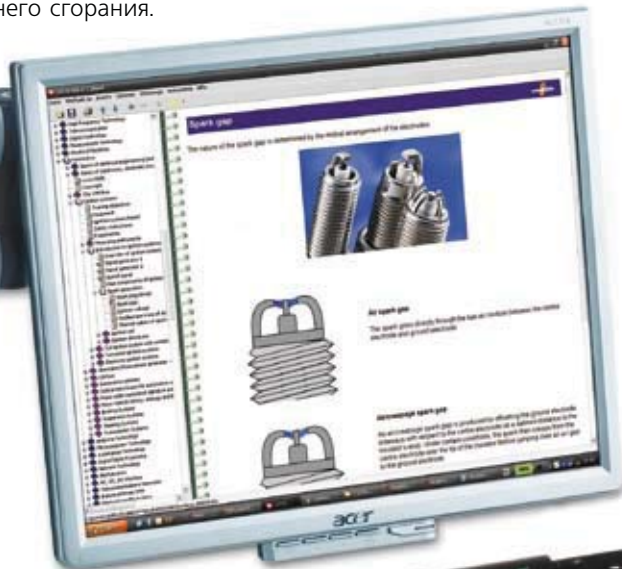
- Системы зажигания
- Системы управления двигателем (бензиновый и дизельный)
- Функциональные двигатели
- Настройка микросхемы



# Управление двигателем

## Системы зажигания

Работающий на топливе двигатель требует наличия системы зажигания горючей смеси. В процессе развития системы зажигания стали сложными и точными, в связи с необходимостью гарантировать соблюдение норм содержания токсичных веществ в отработавших газах и достижение высокого уровня эффективности работы, требуемые двигателями внутреннего сгорания.



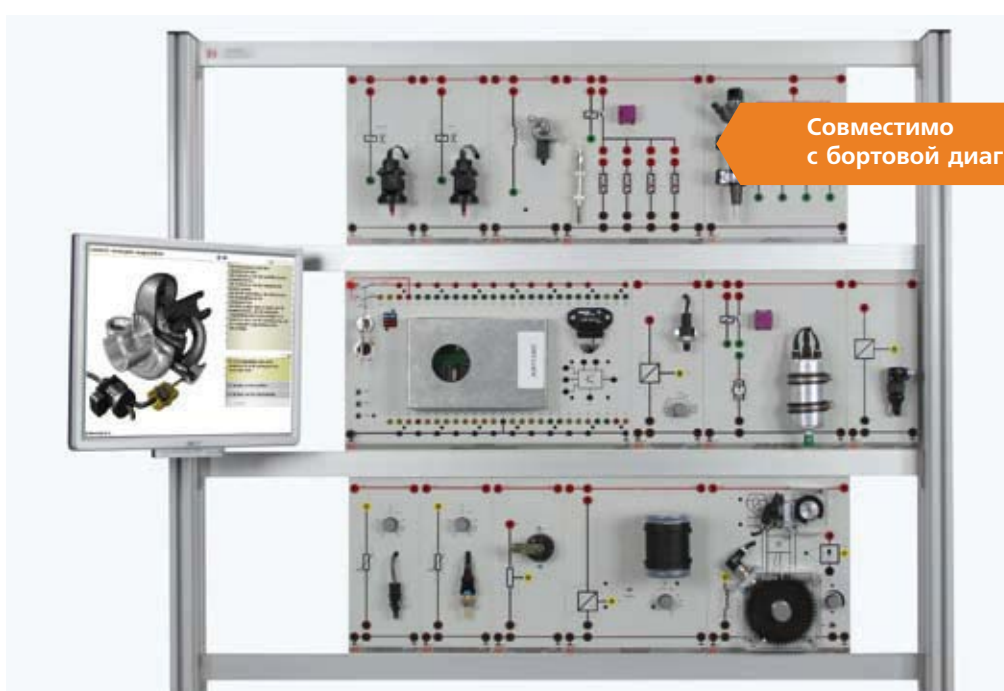
**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Формирование искры зажигания
- Регулировка зажигания
- Стандартные системы зажигания
- Системы двойного зажигания
- Полупроводниковые системы зажигания с датчиками Холла и индуктивными датчиками
- Бесконтактная система зажигания
- Регистрация и анализ осциллограмм зажигания
- Статическое и ротационное распределение высокого напряжения

## Connect<sup>®</sup> - аккумуляторная топливная система высокого давления

Предназначенная для прямого впрыска дизельного топлива под большим давлением, аккумуляторная топливная система высокого давления отличается от обычной дизельной подачи топлива принципом работы. В отличие от системы с приводимыми в движение напрямую инжекторными насосами, аккумуляторная система подачи топлива использует дискретную генерацию давления и функцию контроля впрыска.



Пример эксперимента

### Содержание курса

- Процесс сгорания
- Выбросы загрязняющих веществ
- Диаграммы в трех измерениях, схемы электрооборудования, функциональные схемы
- Информационные, материальные и энергетические потоки
- Диагностические и контрольно-измерительные приборы
- Методы испытаний и измерений
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Подсистема управления двигателем
- Группы узлов и системы для приготовления смесей дизельных двигателей
- Самоприспосабливающиеся системы
- Средства взаимодействия с другими системами
- Топливо

# Управление двигателем

## Аккумуляторная топливная система высокого давления

Аккумуляторная топливная система высокого давления — это система впрыска для двигателей внутреннего сгорания с системой самозажигания. Контролируемые с помощью карты инжекторы управляются и диагностируются как в реальном двигателе.



### Содержание курса

- Процесс сгорания
- Выбросы загрязняющих веществ
- Диаграммы в трех измерениях, схемы электрооборудования, функциональные схемы
- Информационные, материальные и энергетические потоки
- Диагностические и контрольно-измерительные приборы
- Методы испытаний и измерений
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Подсистема управления двигателем
- Группы узлов и системы для приготовления воздушно-топливных смесей дизельных двигателей
- Самоприспосабливающиеся системы
- Средства взаимодействия с другими системами
- Топливо

## Система электронного управления дизельным двигателем (EDC)

EDC осуществляет все контролирующие функции и представляет собой один узел электронного управления двигателем, связанный с огромным количеством датчиков и актуаторов.



### Содержание курса

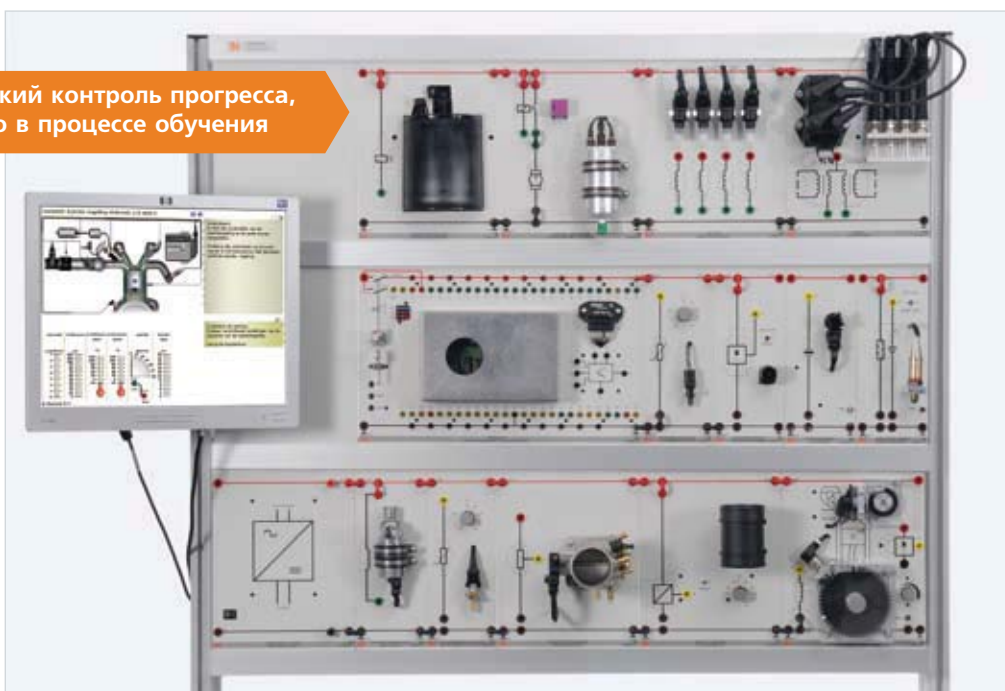
- Процесс сгорания
- Выбросы загрязняющих веществ
- Диаграммы в трех измерениях, схемы электрооборудования, функциональные схемы
- Информационные, материальные и энергетические потоки
- Диагностические и контрольно-измерительные приборы
- Методы испытаний и измерений
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Подсистема управления двигателем
- Группы узлов и системы для приготовления смесей дизельных двигателей
- Самоприспосабливающиеся системы
- Средства взаимодействия с другими системами
- Топливо

# Управление двигателем

## Connect<sup>®</sup> Motronic 2.8 (многоточечный впрыск топлива)

Motronic 2.8 - это система многоточечного впрыска топлива, в которой каждый цилиндр имеет свой собственный инжекторный клапан. Актуаторы, составляющие часть этой обучающей системы, контролируются с помощью сигнальной функции соответствующих датчиков.

Автоматический контроль прогресса, достигаемого в процессе обучения



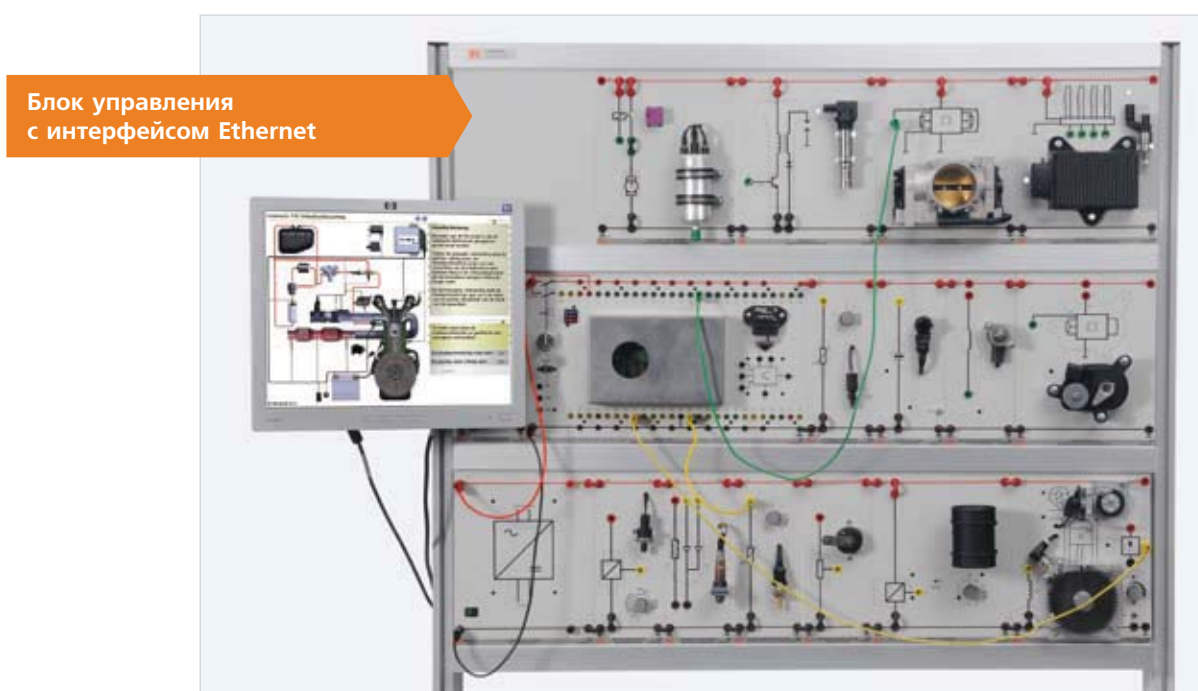
Пример эксперимента "Motronic 2.8"

### Содержание курса

- Процесс сгорания
- Выбросы загрязняющих веществ
- Диаграммы в трех измерениях, схемы электрооборудования, функциональные схемы
- Информационные, материальные и энергетические потоки
- Диагностические и контрольно-измерительные приборы
- Методы испытаний и измерений
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Подсистема управления двигателем
- Группы узлов и системы для приготовления воздушно-топливных смесей двигателей внутреннего сгорания
- Самоприспосабливающиеся системы
- Средства взаимодействия с другими системами
- Топливо

## Connect® - прямой впрыск топлива

В этой системе для обучающих целей использовано сочетание технических средств и программного обеспечения. Экспериментальное оборудование состоит из реальных автомобильных компонент, смонтированных на лабораторных панелях. Электрические соединения обеспечены безопасными розетками. Это позволяет создать реальные условия для функционирования всех компонент и проведения измерений.



Пример эксперимента "Прямой впрыск"

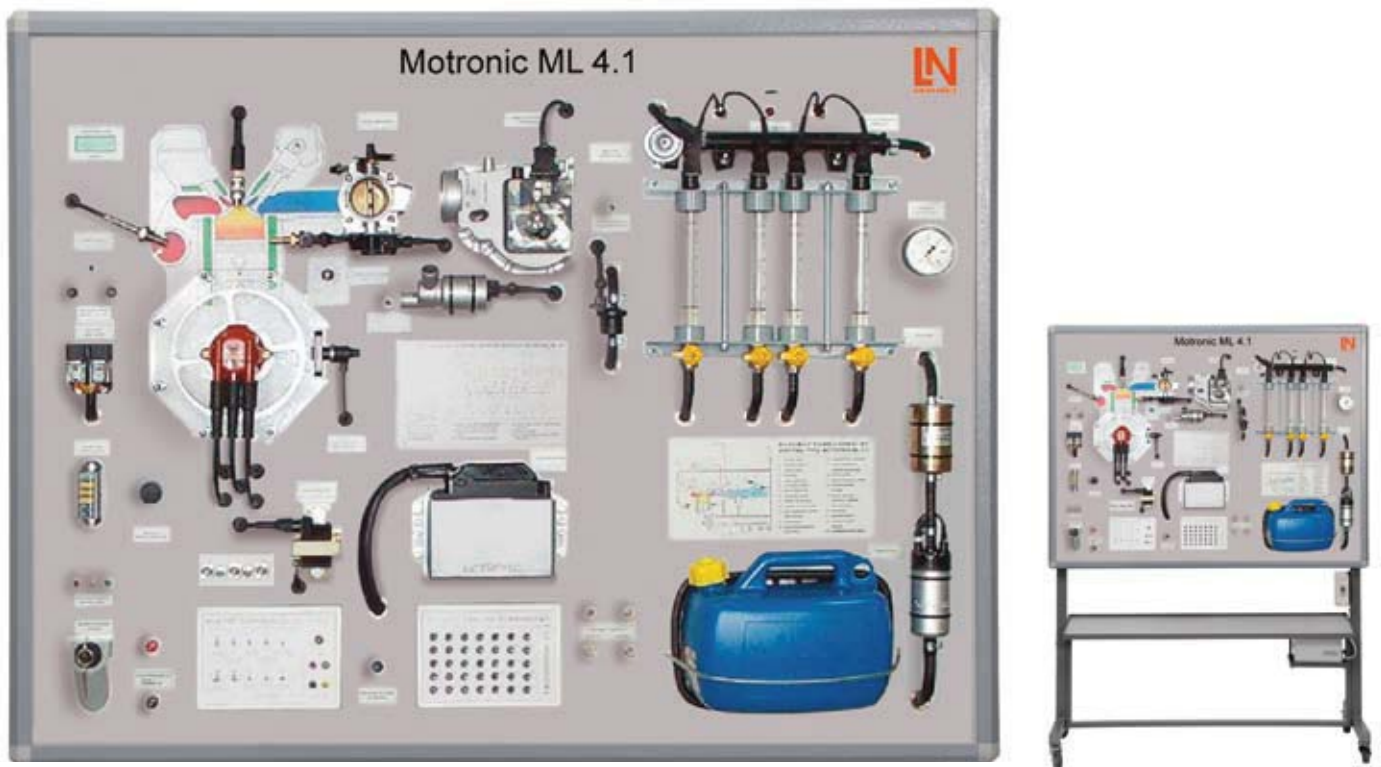
### Содержание курса

- Устройство и принципы работы датчиков и актуаторов
- Интерпретация и использование схем электрооборудования
- Овладение мастерством диагностики
- Проведение практических измерений на компонентах системы зажигания
- Процесс сгорания
- Диаграммы и функциональные схемы
- Диагностические и контрольно-измерительные приборы
- Методы испытаний и измерений
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Подсистема управления двигателем
- Группы узлов и системы для приготовления смесей двигателей с непосредственным впрыском топлива
- Самоприспосабливающиеся системы
- Средства взаимодействия с другими системами

# Управление двигателем

## Motronic ML 4.1 (многоточечный впрыск топлива)

Motronic – это цифровая система управления двигателем внутреннего сгорания. Внедренная в 1979 году, система Motronic (сокращение от “motor electronics”) впервые соединила приготовление воздушно-топливной смеси и систему зажигания в одном блоке электронного управления двигателем, в отличие от своей предшественницы Jetronic, которая представляет собой модуль впрыска топлива и отделенную от него систему зажигания.



### Содержание курса

- Процесс сгорания
- Диаграммы в трех измерениях, схемы электрооборудования, функциональные схемы
- Информационные, материальные и энергетические потоки
- Диагностические и контрольно-измерительные приборы
- Методы испытаний и измерений
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Подсистема управления двигателем
- Группы узлов и системы для приготовления воздушно-топливных смесей двигателей внутреннего сгорания

## KE-Jetronic (многоточечный впрыск топлива)

Внедренная в 1973 году, KE-Jetronic — это электронно/механически/гидравлически управляемая система впрыска топлива с постоянной подачей топлива в трубопровод. Подача топлива дозируется только количеством всасываемого воздуха, независимо от установки впускного клапана.



### Содержание курса

- Изучение функционального назначения системы управления двигателем
- Изучение функций задействованных схем управления
- Проведение типичных электрических измерений на различных компонентах системы управления двигателем
- Интерпретирование и использование схем электрооборудования
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики
- Измерение давления на дозаторе топлива
- Устройство и функции автомобильных датчиков

# Управление двигателем

## L-Jetronic 4.1 (многоточечный впрыск топлива)

L-Jetronic – это электронно управляемая система впрыска топлива с прерывистой подачей топлива в трубопровод. Подача топлива дозируется количеством всасываемого воздуха, регулируемого электрически.



### Содержание курса

- Изучение функционального назначения системы управления двигателем
- Изучение функций задействованных схем управления
- Проведение типичных электрических измерений на различных компонентах системы управления двигателем
- Интерпретирование и использование схем электрооборудования
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики
- Датчики и актуаторы
- Регулирование по разомкнутому и замкнутому циклу
- Группы узлов и системы для приготовления воздушно-топливных смесей двигателей внутреннего сгорания



# Управление двигателем

## Функциональный двигатель

Возможно использование стандартных тестеров для вывода данных из накопителя неисправностей функционального двигателя через терминал OBD целью осуществления типовой автомобильной диагностики. Как и в реальной жизни, все сигналы подводятся либо кабельной разводкой или соединителями. С помощью переключателя легко симулировать типичные электрические неполадки двигателя.



### Содержание курса

- Изучение основных узлов и задач демонтажа
- Определение компонент и ознакомление с их эксплуатационными характеристиками
- Изучение и осуществление реальных методик диагностики
- Чтение технической документации
- Чтение схем электрооборудования
- Проведение типичных электрических измерений и интерпретация их результатов
- Использование диагностических приборов с компьютерной поддержкой

## Оборудование

### Модели двигателей

- Дизельный (бескомпрессорный впрыск)
- Дизельный (топливная система высокого давления)
- Топливный (прямой впрыск)
- Другие модели предоставляются по запросу



### Безопасность

- Для предотвращения случайного контакта с горячими или вращающимися частями установлены защитные ограждения
- Уровень шума уменьшен за счет небольшой модификации выхлопной системы



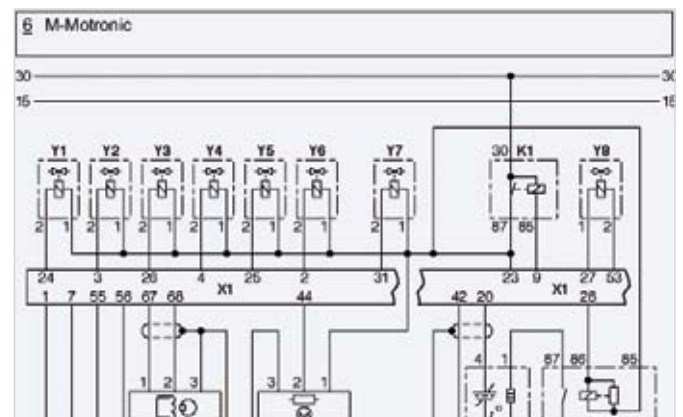
### Диагностика

- Вывод данных из накопителя неисправностей через терминал OBD
- Сигналы датчиков подводятся кабельной разводкой или соединителями, как в реальной жизни
- Сигналы могут отводиться через коммутационный бокс
- Для симуляции неисправностей и ошибок используется блок ошибок



### К вашим услугам

- Документация, подготовленная для образовательных целей
- Практическое обучение
- Широкий диапазон упражнений: от простой замены масла до сложной диагностики двигателя



# Управление двигателем

## Connect®-FIRE - программно-реализуемое улучшение характеристик на стенде для испытания двигателей

Connect® FIRE – то приложение к уникальной мультимедийной интерактивной системе управления двигателем Connect. Особенной чертой Connect® FIRE является уменьшенная копия двигателя с впрыском топлива с электронно-контролируемым нагрузочным устройством, блоком управления, интерфейсом и учебным программным обеспечением.



Улучшение характеристик с помощью карт эксперимента

Эксперимент: выполнение настройки при тестировании двигателя

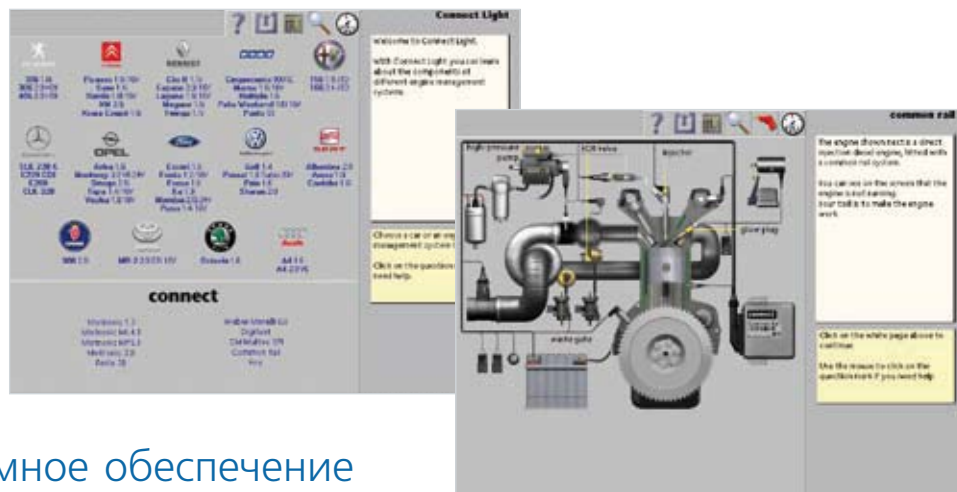
### Содержание курса

- Проведение измерений на различных компонентах системы управления двигателем
- Наблюдение за ответом двигателя на изменения во времени
- Редактирующие и оптимизирующие карты холостого хода, впрыска и зажигания
- Регистрация силовых характеристик и кривой крутящего момента
- Оптимизация мощности и крутящего момента
- Исследование эмиссионных характеристик

## Connect<sup>®</sup>Light Обучающее и образовательное программное обеспечение

Данное программное обеспечение является приложением к системе Connect<sup>®</sup> и позволяет студентам работать независимо от программного обеспечения вышеуказанной системы.

По структуре и содержанию Connect<sup>®</sup> Light аналогично Connect<sup>®</sup>. Все теоретические аспекты, касающиеся датчиков и актуаторов, сопровождаются иллюстрациями и анимацией. Прогресс в ходе обучающего процесса отслеживается с помощью упражнений и вопросов. В помощь преподавателям, полученные результаты могут сохраняться и выводиться с помощью оценочного программного обеспечения.

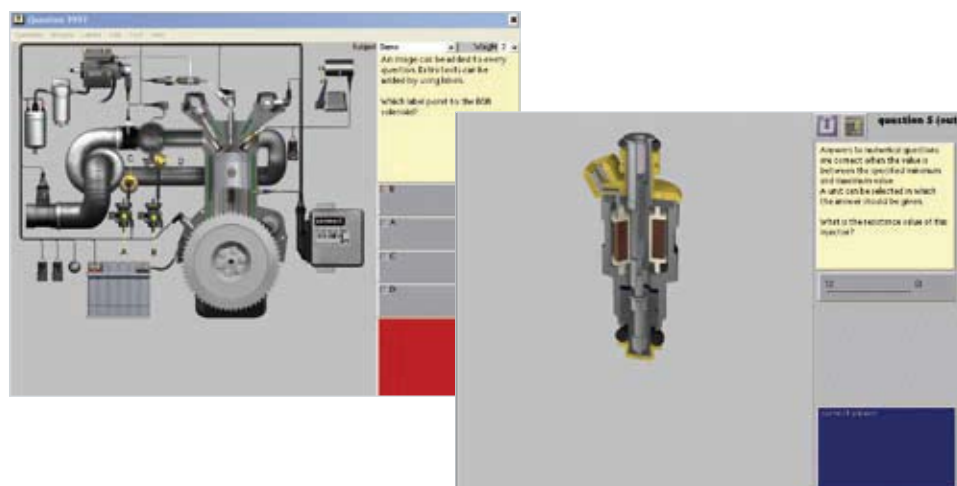


## ConTest Программное обеспечение для проведения тестирования и анализа

ConTest – это система компьютерного тестирования студентов на основе обширной базы данных, состоящее из вопросов и графики. Программное обеспечение поддерживает следующие режимы тестирования:

- Многовариантный выбор
- Многовариантный выбор и графика
- Текстовый ввод
- Цифровой ввод

Это позволяет проводить тестирование студентов в дополнение к выполнению упражнений, содержащих математические проблемы и измерительные задачи. Результаты тестирований сохраняются в базе данных и доступны преподавателям для анализа с помощью аналитического программного обеспечения.



# Диагностирование транспортных средств

## Подготовка методик диагностики

Методики поиска неисправностей используются как часть процесса систематической диагностики транспортных средств. Специфицированные предприятием-изготовителем концепции выявления неисправностей также принимаются в расчет в этом процессе. Стратегии технического обслуживания подготавливаются на базе предоставляемой клиентом информации, визуальных проверок и результатов независимой диагностики.



### Бортовая диагностика II

Используется студентами для проведения диагностики в сфере управления двигателем. Студенты проводят идентификацию системы управления двигателем с помощью электронных информационных систем и документации транспортного средства и системный анализ. Доступ к блоку управления двигателем реализуется с помощью стандартного интерфейса.



### Тестер двигателя

Тестер двигателя является устройством, необходимым для технического обслуживания и ремонта всех важнейших автомобильных систем. Он может использоваться для считывания данных, ошибок и параметров транспортного средства, выходящих из блока управления.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

- Бортовая диагностика
- Диагностика транспортного средства и методы поиска неисправностей
- Диагностика бензинового и дизельного топлива



# Диагностирование транспортных средств

## Бортовая диагностика II

Данный курс призван продемонстрировать метод считывания характеристик выхлопа двигателя автомобиля с помощью устройства бортовой диагностики (OBD II или EOBD), их интерпретации и использования полученных результатов для устранения системных ошибок.

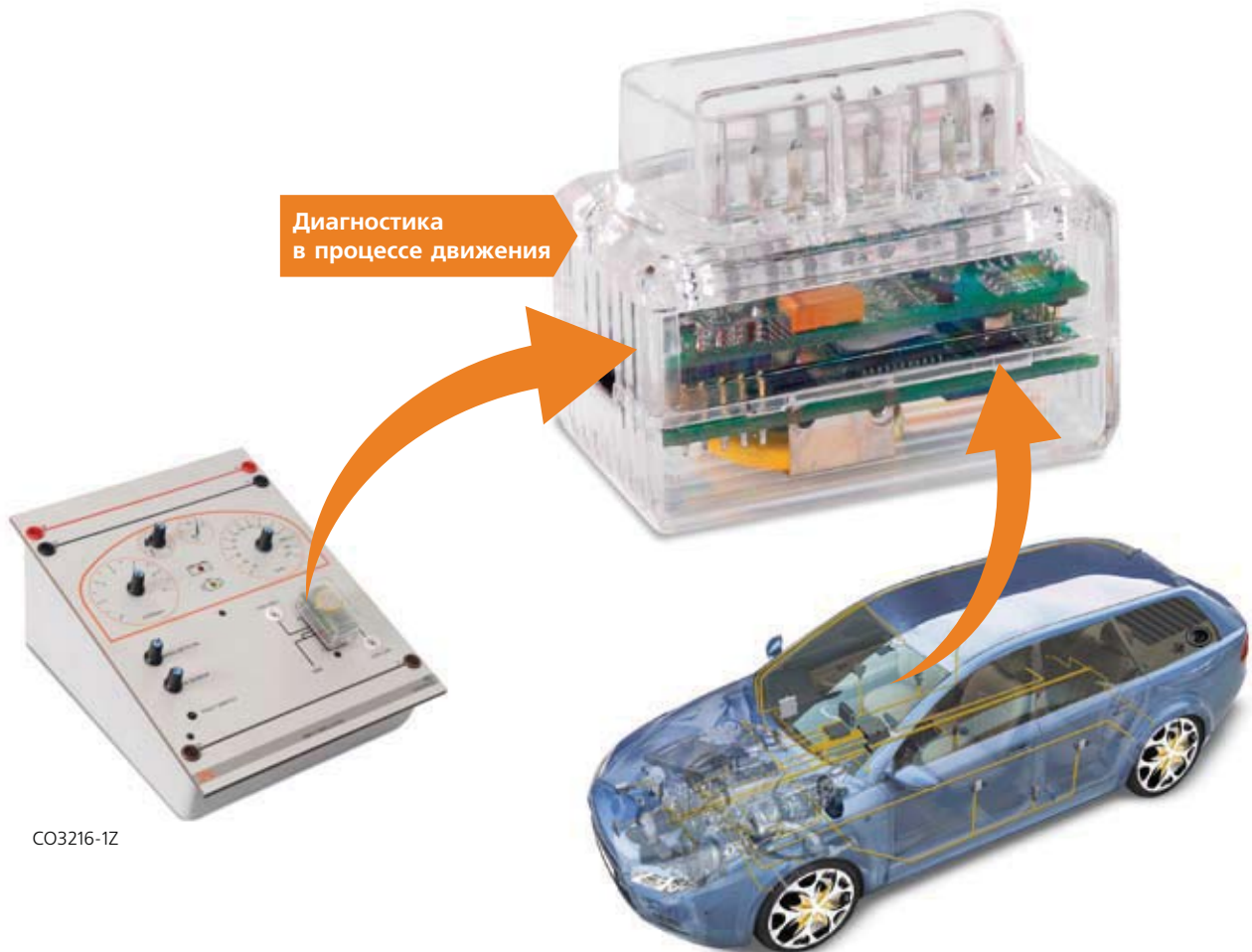


### Содержание курса

- Диагностика систем, относящихся к выхлопным газам
- Подготовка методик диагностики и поиска неисправностей
- Работа с контрольными приборами
- Локализация неисправностей и ремонт
- Оценка и документирование результатов тестирования

## Бортовая диагностика II – прибор регистрации данных

Данное устройство дистанционной диагностики может быть использовано для регистрации характеристик автотранспортного средства во время его движения. Зарегистрированные данные могут быть преобразованы с помощью программного обеспечения в табличную или графическую форму для их последующего анализа.



CO3216-1Z

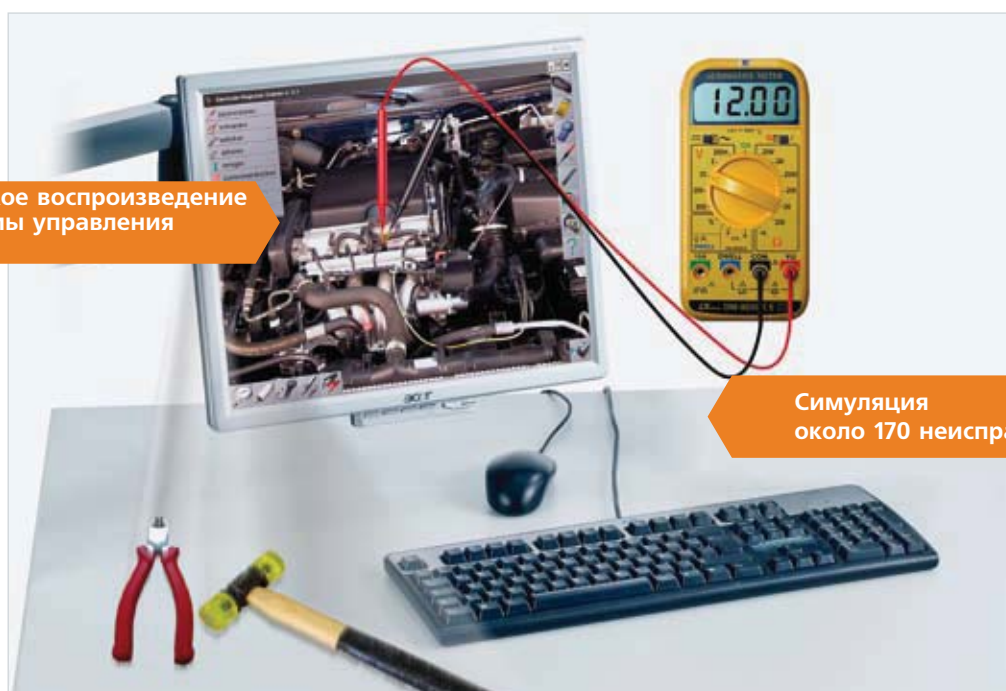
### К вашим услугам

- Компактное оперативно подключаемое устройство
- Автоматическая регистрация данных системы бортовой диагностики OBD II (24 часа)
- Проведение анализа посредством диагностического программного обеспечения
- Удобное пользовательское меню и вывод данных
- Поддерживаемые протоколы
  - OBD II: ISO9141, SAE J1850VPW, SAE J1850 PWM
  - EOBD: ISO14230KPW
  - CAN-Bus: ISO15765

# Диагностирование транспортных средств

## Обучающие программы для проведения автодиагностики

Новое обучающее программное обеспечение автомобильной диагностики позволяет студентам совершенствовать и закреплять методы автомобильной диагностики и поиска неисправностей с помощью обучающей программы прежде чем перейти к реальным транспортным средствам.



Математическое воспроизведение полной системы управления двигателем

Симуляция около 170 неисправностей

### Содержание курса

- Диагностика и техобслуживание в сфере управления двигателем
- Совершенствование методик диагностики
- Локализация неисправностей и ремонт
- Документирование, контроль и оценка проведенных измерений
- Работа с диаграммами в трех измерениях, схемами электрооборудования и функциональными схемами
- Работа с измерительными приборами и диагностическими приспособлениями

## Автомобильный диагностический бокс

Диагностический бокс был разработан для удовлетворения требований производителей, мастерских, обслуживающих и обучающих центров. Он является универсальным устройством для замыкания всех контактов автотранспортного средства. Безопасное замыкание контактов, как часть автомобильной диагностики и поиска неисправностей автотранспортных средств, благоприятствует быстрому получению наиболее точных результатов измерений и тестирования.



### К вашим услугам

- Высококачественный, комплексный бокс для автомобильной диагностики и поиска неисправностей
- Универсальный интегрированный лабораторный мультиметр
- Безопасное замыкание контактов, как правило, присутствующее в автотранспортных средствах
- Гибкие, термостойчивые адаптерные провода
- Игольчатые миниатюрные наконечники, выполненные из рессорной стали, особо подходящие для замыкания контактов

# Диагностирование транспортных средств

## Автомобильная диагностическая установка с осциллографом

Эта универсальная автомобильная установка включает тестер двигателя, осциллограф, сенсорный тестер, мультиметр и базу данных автотранспортного средства.

База данных содержит персонализированную техническую информацию для техобслуживания транспортного средства, включая коды ошибок, установочные данные, схемы электрооборудования и установочные графики. Технология Bluetooth позволяет проводить тестирование в радиусе до 20 метров.



Беспроводное подключение с помощью Bluetooth

### К вашим услугам

- Беспроводная диагностика электронных управляющих устройств с помощью Bluetooth
- Около 148 систем для различных типов автомобилей (все распространенные модели)
- Регистрация текущих данных
- Вывод первичной и вторичной кривых зажигания
- Различные возможности автомобильной сенсорной симуляции
- Интегрированный 4-х канальный осциллограф, тестер аккумулятора, мультиметр
- База данных транспортного средства, содержащая технические данные, информацию о кодах ошибок и схемы электрооборудования
- Измерительные адаптеры и диагностические линии для всех распространенных моделей автотранспортных средств

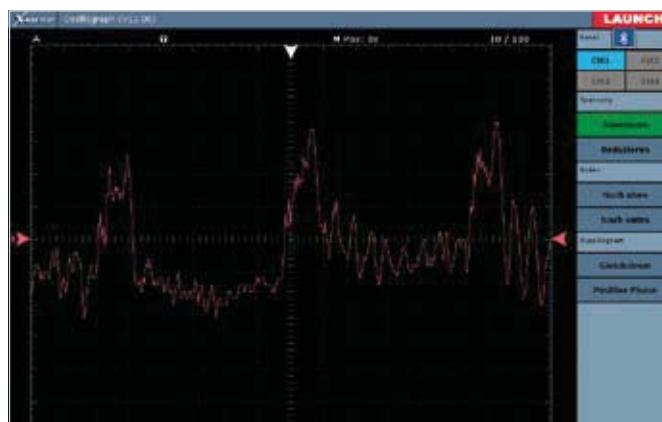
### Объем поставки

- Диагностическое оборудование
- Адаптеры для всех распространенных моделей автотранспортных средств
- Разнообразные измерительные провода
- Учебник



### Анализ двигателя

- Вывод первичной и вторичной кривых зажигания
- Кривая зажигания DIS
- Анализ мощности (в кВт)
- Исследование и анализ пускового тока
- Напряжение зарядки и сигналы датчика



### Сенсорная симуляция

- Симуляция сигналов постоянного тока, пульсирующих сигналов, стандартных кривых и заданных вручную кривых
- Выходное напряжение: от -12В до +12В
- Выходная сила тока: максимум 40 мА



### База данных автотранспортного средства

- Технические данные для техобслуживания автомобиля
- Информация о кодах ошибок
- Установочные данные и графики
- Схемы электрооборудования
- Регистрация текущих данных



# Диагностирование транспортных средств

## Блок диагностики аккумуляторной топливной системы высокого давления – инжекторы высокого давления в рабочих циклах

Это портативное диагностическое устройство может быть использовано для тестирования инжекторов высокого давления аккумуляторной топливной системы высокого давления при работающем двигателе. Все известные аккумуляторные топливные системы высокого давления могут быть подключены к диагностическому устройству с помощью оригинальных соединительных элементов. Во время проведения диагностики возможен постоянный замер давления, величины обратного потока и температуры в обратном трубопроводе.



### Содержание курса

- Принцип действия аккумуляторной топливной системы высокого давления
- Тестирование инжекторов высокого давления при работающем двигателе
- Диагностика и обслуживания систем управления двигателем
- Приобретение навыков диагностики
- Проведение измерений на аккумуляторной топливной системе высокого давления
- Принципы регулирования магистрального давления

## Блок диагностики аккумуляторной топливной системы высокого давления – тестирование цепи низкого давления

Давление в питающей и обратной магистралях различных систем должно соответствовать спецификациям производителя. Тестирование цепи низкого давления позволяет производить локализацию неисправностей и гарантировать безотказную работу. Такое тестирование позволяет, например, обнаруживать загрязнения или воздух в топливной системе.



### Содержание курса

- Общее описание цепи низкого давления аккумуляторной топливной системы
- Принцип действия аккумуляторной топливной системы высокого давления
- Диагностика и обслуживания систем управления двигателем
- Приобретение навыков диагностики
- Принципы регулирования магистрального давления
- Проведение измерений на аккумуляторной топливной системе высокого давления

# Шасси и безопасность вождения

## Активная и пассивная безопасность

Датчики и актуаторы вовлеченных систем выполняют важные функции обеспечения активной и пассивной безопасности и комфорта так же как и система управления двигателем транспортных средств. Безопасность вождения и защита от ударов имеют особое значение для безопасности пассажиров автотранспортного средства. Работа с такими компонентами системы безопасности требуют определенной квалификации, получаемой с помощью первоклассных обучающих и образовательных систем.

Студенты знакомятся со сложными аспектами посредством сочетания курсов электронного обучения и реалистичных компактных лабораторных систем и, в последствие, способны применять полученное мастерство на репродукциях реальных компонент.



### Антиблокировочная тормозная система

Антиблокировочная тормозная система контролирует скорость вращения колес. Во время торможения производится автоматический просчет пробуксовки колеса и соответственно регулируется давление на тормозной механизм. Это предотвращает блокировку колес. Наша реальная репродукция оригинальной антиблокировочной тормозной системы позволяет студентам изучать эти функции и производить необходимые измерения.



### Подушка безопасности

Обучающее оборудование представлено нашей лабораторной панельной системой и позволяет производить опыты и демонстрации, используя SRS (вспомогательная система безопасности) подушку безопасности и натяжное устройство ремня безопасности. Курс UniTrain-I включает рулевое колесо с полнофункциональной подушкой безопасности многоразового использования.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

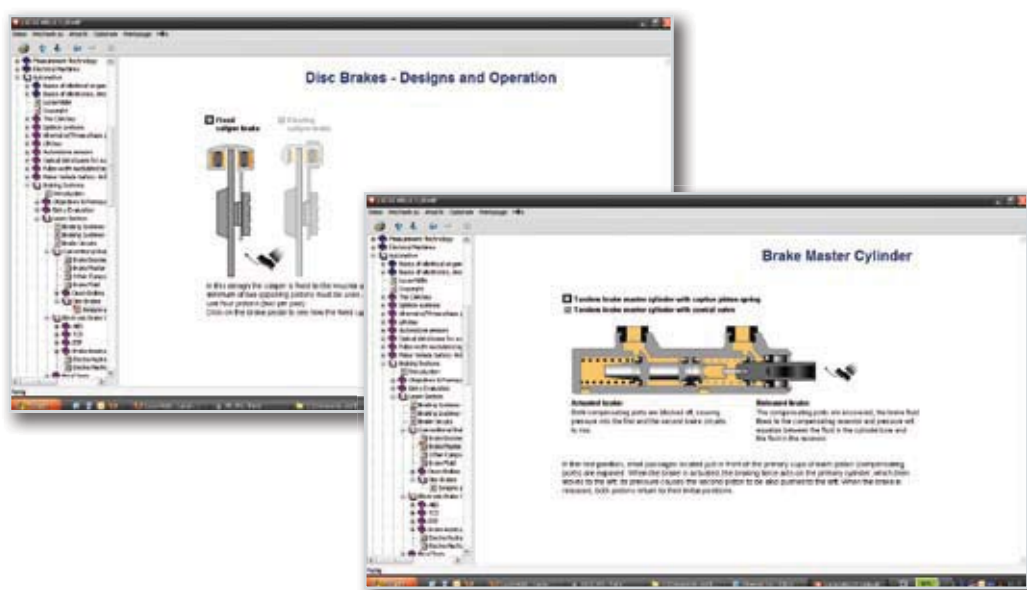
- Подушка безопасности и натяжное устройство для ремня
- Антиблокировочная тормозная система и система предотвращения пробуксовки
- Технологии шасси
- Система рулевого управления
- Технологии трансмиссии



# Шасси и безопасность вождения

Тормозные системы - антиблокировочная тормозная система (ABS), электронная система контроля устойчивости (ESR), система предотвращения пробуксовки (ASR) и система динамического контроля за торможением

Тормозные системы современных автотранспортных средств становятся все более сложными. Электронные системы на сегодняшний день превратились в стандартные компоненты тормозных систем. Электронные тормоза (электронное управление тормозной системой) в настоящее время находятся в стадии разработки и в скором времени появятся на рынке.



## Содержание курса

- Устройство тормозной системы
- Главный тормозной цилиндр
- Усилитель тормозов
- Дисковый и барабанный тормоз
- ABS
- Противобуксовочная система ASR
- Электронная система контроля устойчивости ESR
- Система динамического контроля за торможением

## Управление тормозной мощностью двигателя с помощью ABS и ASR

Данная обучающая система служит для проведения опытов и демонстраций с помощью электронно-контролируемой ABS/ASR тормозной системы (Бош 5.3). Все важные электрические сигналы могут централизованно отводиться через 4-х мм розетки.



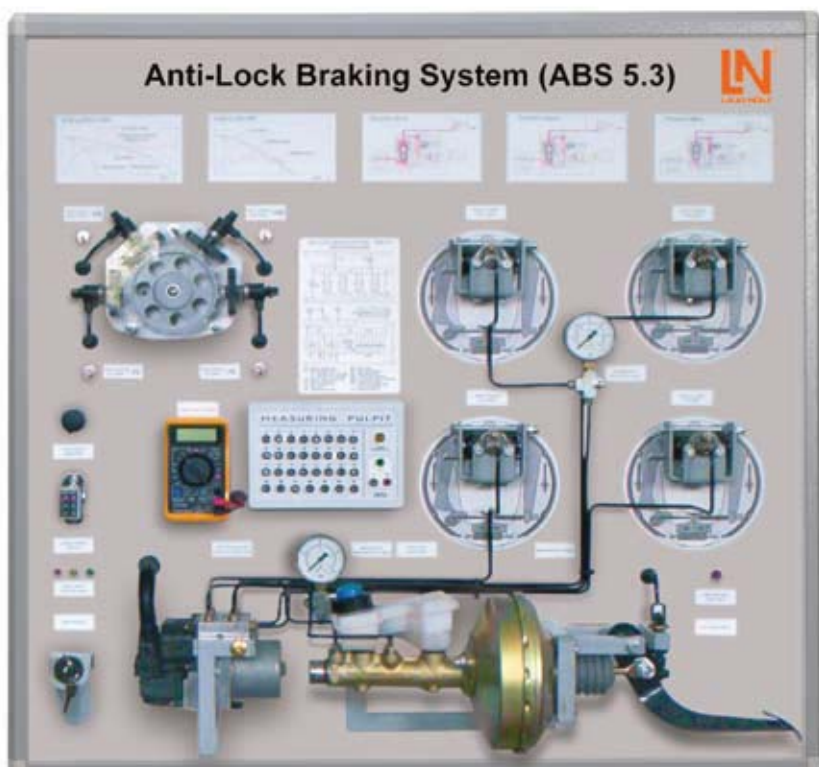
### Содержание курса

- Принцип действия типичных тормозных систем, включающих ABS и ASR
- Принцип действия усилителя тормозов и гидравлического привода тормозов
- Признаки типичных неисправностей тормозных систем, включающих ABS и ASR
- Проведение разнообразных электроизмерений
- Чтение и использование технической документации
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики

# Шасси и безопасность вождения

## Антиблокировочная тормозная система ABS

Система ABS обладает четырьмя оригинальными колесными тормозными цилиндрами, гидравлически управляемыми посредством тормозных трубок. Абсолютно реалистичное устройство системы служит для проведения столь же реалистичного обучения.

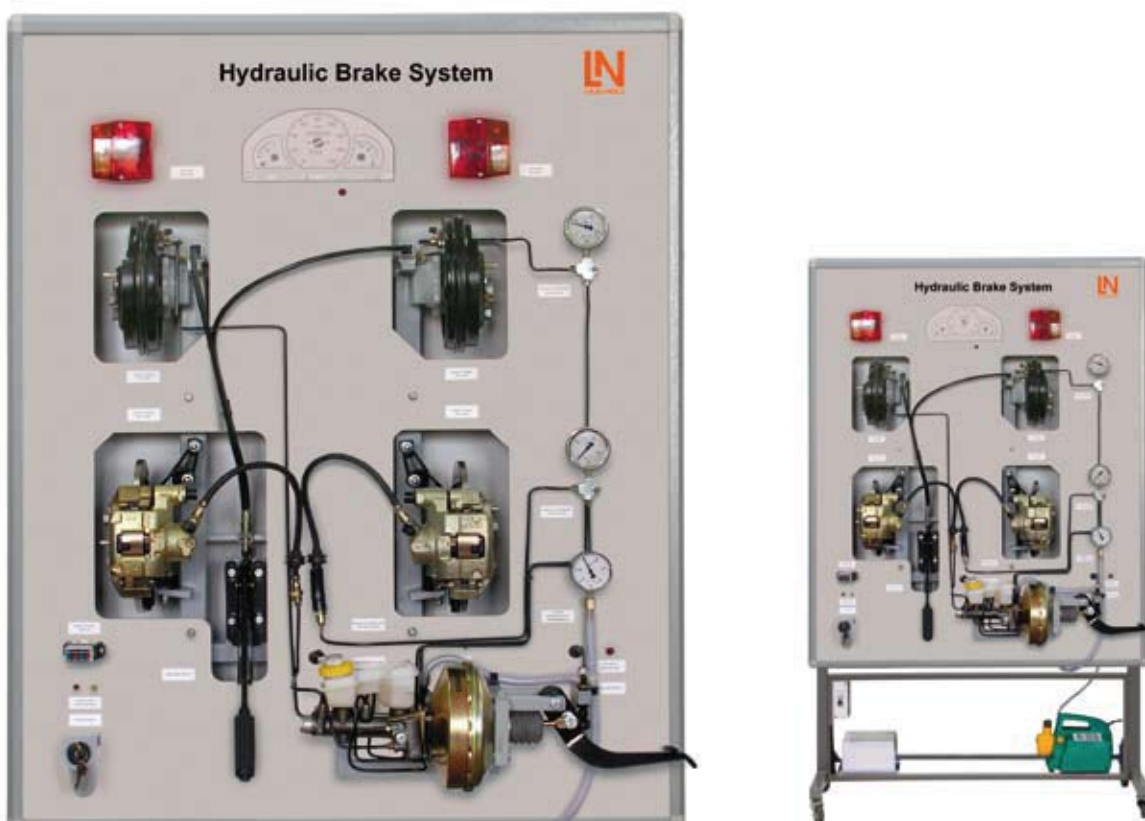


### Содержание курса

- Принцип действия типичных ABS
- Принцип действия усилителя тормозов и гидравлического привода тормозов
- Признаки типичных неисправностей ABS
- Проведение разнообразных электроизмерений
- Чтение и использование технической документации
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики

## Гидравлическая тормозная система

Данная обучающая система содержит все важнейшие электрические, механические и гидравлические компоненты, формирующие типичную тормозную систему легкового автомобиля.



### Содержание курса

- Принцип действия типичной тормозной системы легкового автомобиля
- Принцип действия усилителя тормозов и гидравлического привода тормозов
- Признаки типичных неисправностей тормозной системы
- Проведение измерений давления на различных контурах тормозной системы
- Проведение типичных настроек и техобслуживания компонент тормозной системы
- Чтение и использование технической документации
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики

# Шасси и безопасность вождения

## Подушка безопасности, натяжное устройство ремня безопасности и поведение во время аварии

Активные системы безопасности, такие как подушка безопасности и натяжное устройство ремня безопасности являются стандартным оборудованием всех классов автотранспортных средств на протяжении многих лет. Для обеспечения их бесперебойного функционирования необходимо осуществлять их регулярную проверку.



Оригинальная  
подушка безопасности



Вариант: SO3219-1P

**UniTrain**  
SYSTEM



### Содержание курса

- Активные и пассивные системы безопасности автотранспортных средств
- Принцип работы подушки безопасности и натяжного устройства ремня безопасности
- Аварийный переключатель и крышка распределения зажигания
- Принципы работы датчиков давления и ускорения
- Измерение ускорения
- Типичные аварийные ситуации
- Время запуска и запускающие последовательности
- Устранение неисправностей системы подушки безопасности
- Выявление неполадок

## Подушка безопасности и натяжное устройство ремня безопасности

Данное обучающее оборудование из семейства систем Compact предназначено для проведения опытов и демонстраций, используя вспомогательные системы безопасности – подушку безопасности и натяжное устройство ремня безопасности. Абсолютно реалистичное устройство данной системы способствует столь же реалистичному обучению.



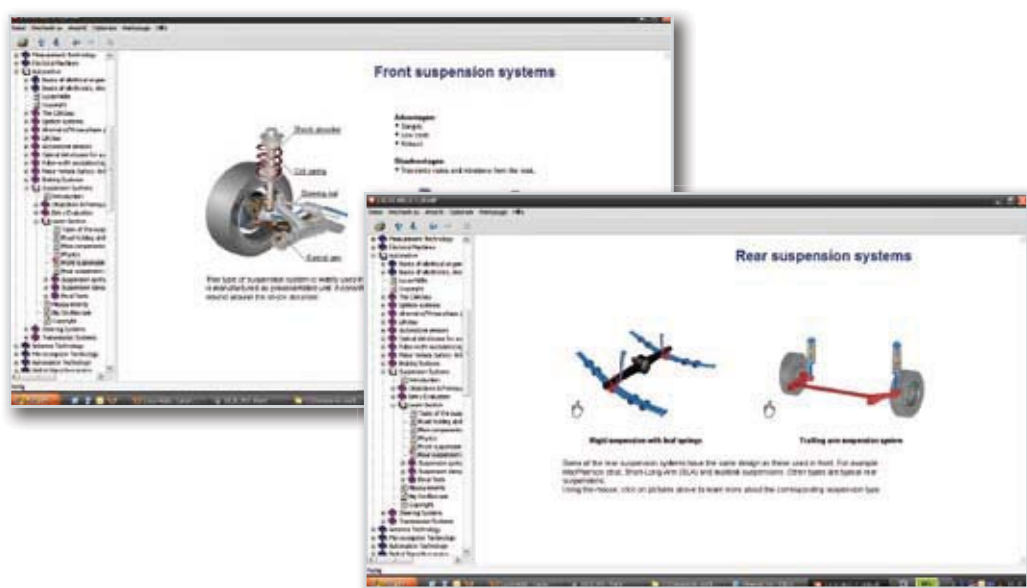
### Содержание курса

- Принцип действия SRS
- Принцип действия пиротехнических актуаторов (подушка безопасности и натяжное устройство ремня)
- Признаки типичных неисправностей SRS
- Проведение разнообразных электроизмерений
- Чтение и использование технической документации
- Приобретение навыков диагностики
- Планирование и осуществление типичных методик диагностики

# Шасси и безопасность вождения

## Подвеска, рессоры и амортизаторы

Шасси и подвеска необходимы для выполнения различных функций. Для обеспечения безопасного и комфортного вождения они гарантируют высокий уровень сцепления и в то же время абсорбируют тряску, вызываемую неровностями на дороге.



### Содержание курса

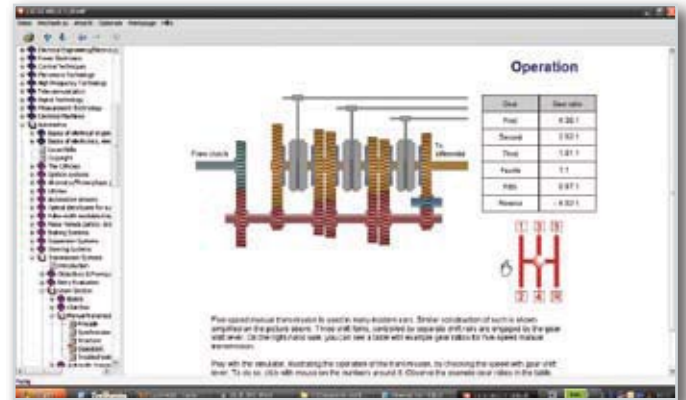
- Функции шасси
- Устройство подвески и ее компоненты
- Подвеска переднего моста
- Подвеска заднего моста
- Листовая рессора
- Пружинная рессора
- Торсионная подвеска
- Пневматическая подвеска
- Резиновая подвеска
- Гидропневматическая подвеска
- Стабилизатор
- Гидравлический амортизатор
- Телескопический амортизатор

## Коробка передач и привод

Коробка передач служит для преобразования и передачи крутящего момента двигателя и скоростей. Различные шестеренчатые пары служат для увеличения или уменьшения передаточного числа и изменения направления вращения. В соединении с муфтой сцепления это позволяет управлять передачей энергии.

### Содержание курса

- Устройство и компоненты трансмиссии
- Муфты сцепления
- Ручная и автоматическая коробка передач
- Планетарная передача и крутящий момент
- Бесступенчато регулируемая передача
- Последовательная передача
- Дифференциальная передача
- Вали привода колеса
- Передний, задний и полный привод



**UniTrain**  
SYSTEM

## Системы рулевого управления

Рулевое управление используется для поворота колес автомобиля. Специальные устройства делают возможным реализовать разнообразные углы поворота. Детали усилителя рулевого управления увеличивают значение крутящего момента, прикладываемого вручную к рулевому колесу.

### Содержание курса

- Устройство и компоненты рулевого управления
- Геометрия рулевого управления: колея, подъем, буксировка
- Расхождение
- Рулевая передача и сцепление
- Измерение и установка рулевого управления
- Диагностика



**UniTrain**  
SYSTEM

# Сетевые системы

## Шины данных

Современные автомобильные бортовые сети можно сопоставить по величине с ИТ сетью компании среднего размера, от 70 до 90 блоков управления объединены с помощью различных информационных шин для экстенсивного обмена информацией. На сегодняшний день более 2/3 всех автомобильных инноваций основаны на программных средствах. Обучающие системы Лукас-Нюль рассматривают все распространенные системы передачи данных.



### Оптические информационные шины

Большой поток данных может быть передан с помощью световых волн. Курс UniTrain-I, посвященный оптическим волноводам, содержит практические демонстрации обращения с такими волноводами.



### Сети

Автомобиль можно разделить на различные зоны передачи данных, каждой из которых отведено свое функциональное назначение, которое накладывает соответствующие требования на сеть. По этой причине автомобильная сеть организована из сетевых подсистем. Различные способы организации такой сети описаны в нашем курсе, посвященном информационным шинам.



### Обучающие системы

Наши системы обучения включают следующие темы:

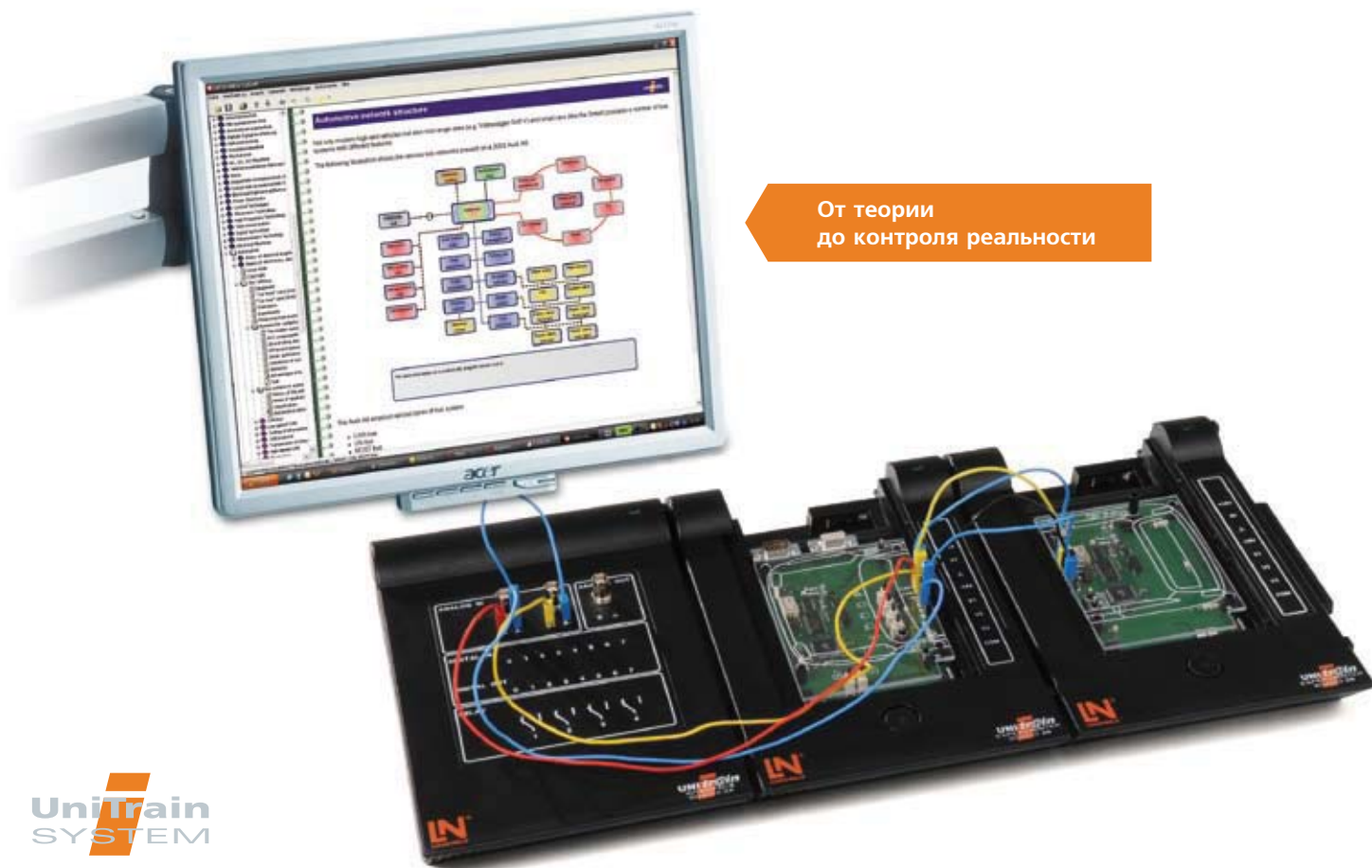
- Шина CAN
- Шина LIN
- Шина MOST



# Сетевые системы

## Шина CAN

Современные автотранспортные средства включают в себя многочисленные электронные блоки управления, которые постоянно обмениваются информацией между собой с помощью цифровых информационных шин. Как в легковых автомобилях так и в автомобилях для коммерческих перевозок для этих целей широко используются шины CAN, особенно когда речь идет о системах комфорта, управлении двигателем и диагностических приложениях.



От теории  
до контроля реальности

**UniTrain**  
SYSTEM

### Содержание курса

- Причины использования информационных шин в автотранспортных средствах
- Топология и компоненты системы шины CAN автотранспортных средств
- Разница между низкоскоростной и высокоскоростной шинами CAN
- Электрические свойства шины CAN
- Скорость передачи данных, идентификатор, адресация и арбитраж (низкоскоростные и высокоскоростные шины CAN)
- Конфигурация блоков (фреймов) пакетов данных
- Анализ пакетов данных CAN с помощью монитора CAN и осциллографа
- Редактирование и отправление пакетов данных CAN с помощью ПК
- Выявление неполадок

# Обучающие проекты на основе шины CAN

## Световые технологии CAN, программирование и диагностика

Обучающий проект «Световые технологии» добавляет к курсу шин CAN дополнительные блоки управления. Интерфейс проекта «Световые технологии» позволяет производить контроль всех стандартных систем освещения. Эти системы управляются с помощью переключателей и кнопок, расположенных на карте UniTrain-I, составляющей часть курса «Шины CAN».



Лабораторная работа : «Управление системой освещения транспортного средства с помощью шины CAN» используя интерфейс SO3216-2Z и дополнительные компоненты

## Технологии комфорта CAN, программирование и диагностика

Обучающий проект «Автомобильные двери» интегрирует оригинальные автомобильные двери в лабораторную систему. Это позволяет управлять основными функциями дверей (автоматический стеклоподъемник, автоматически регулируемые зеркала заднего вида) с помощью реальных пакетов данных CAN. Результирующий поток данных шины CAN может быть проанализирован с помощью приложения, являющегося частью курса LabSoft.



Лабораторная работа: «Управление автомобильными дверями с помощью шины CAN», оборудование SO3216-2Y

# Сетевые системы

## Шина LIN

В дополнение к шине CAN используется также более простая шина LIN. Данная шина используется в основном для систем комфорта, не являющихся ключевыми для систем безопасности.



UniTrain  
SYSTEM

### Содержание курса

- Развитие информационных систем автотранспортных средств
- Топология и компоненты системы шины LIN
- Электрические свойства шины LIN
- Адресация шины LIN
- Принцип ведущий/ведомый
- Измерительные тесты полей данных
- Конфигурация блоков (фреймов) пакетов данных
- Анализ пакетов данных LIN
- Редактирование и отправление пакетов данных LIN
- Выявление неполадок

## Оптические волноводы

В настоящее время оптические системы передачи данных в основном используются для достижения высокой скорости передачи данных в автомобилях класса люкс. Однако оптические шины найдут гораздо более широкое применение ввиду возрастания объемов данных, требующихся для функционирования автомобилей.



**UniTrain**  
SYSTEM

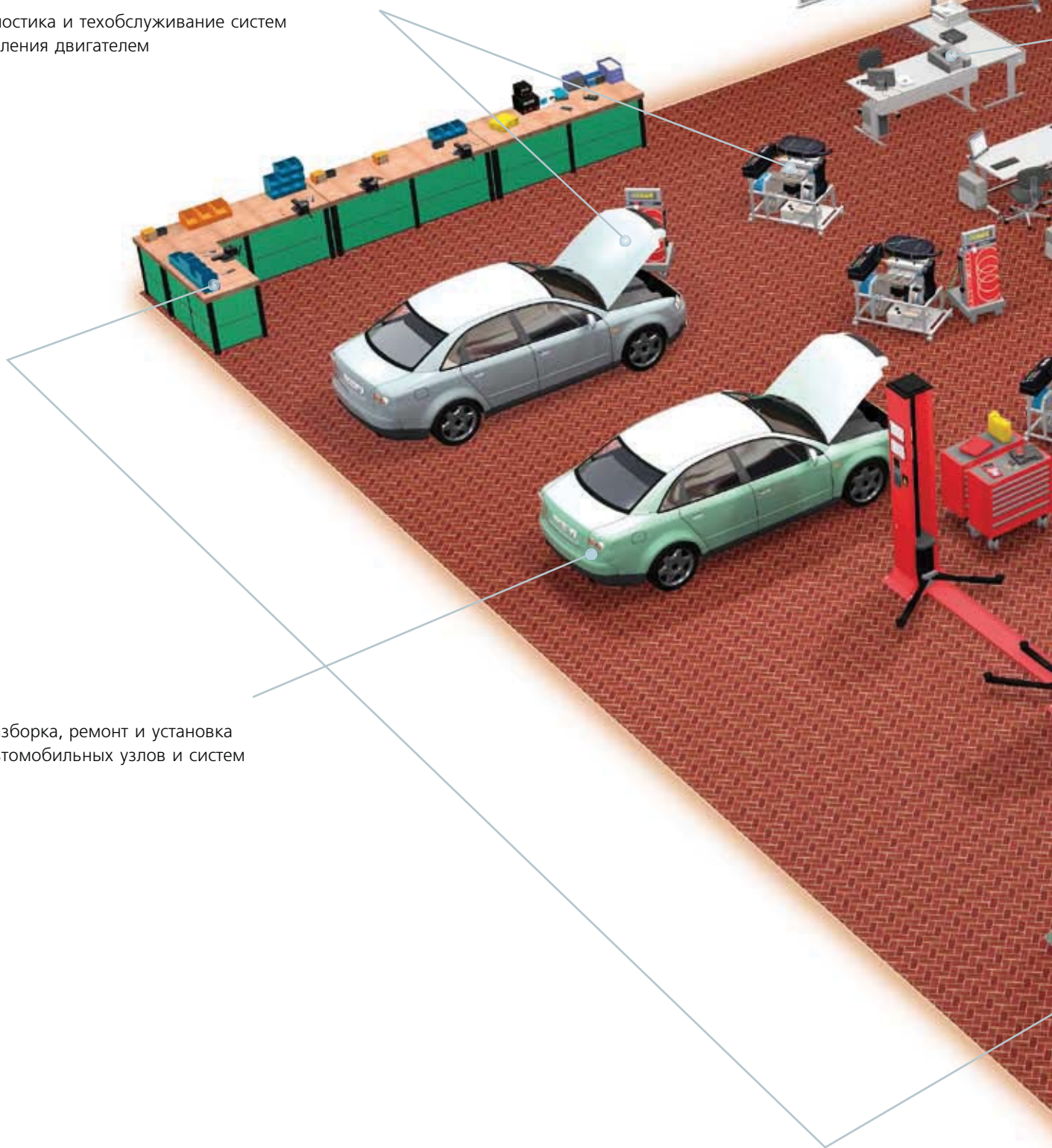
### Содержание курса

- Сети передачи данных автотранспортных средств
- Причины использования оптических волноводов в автомобильных приложениях
- Основы шины MOST
- Протокол MOST и блоки управления (контроллеры)
- Диагностика разрыва кольца
- Устройство оптических волноводов автотранспортных средств
- Оптические системы передачи данных автотранспортных средств
- Основы геометрической оптики (преломление, отражение)
- Затухание в оптических волноводах
- Передача данных и оптические измерения в оптических волноводах

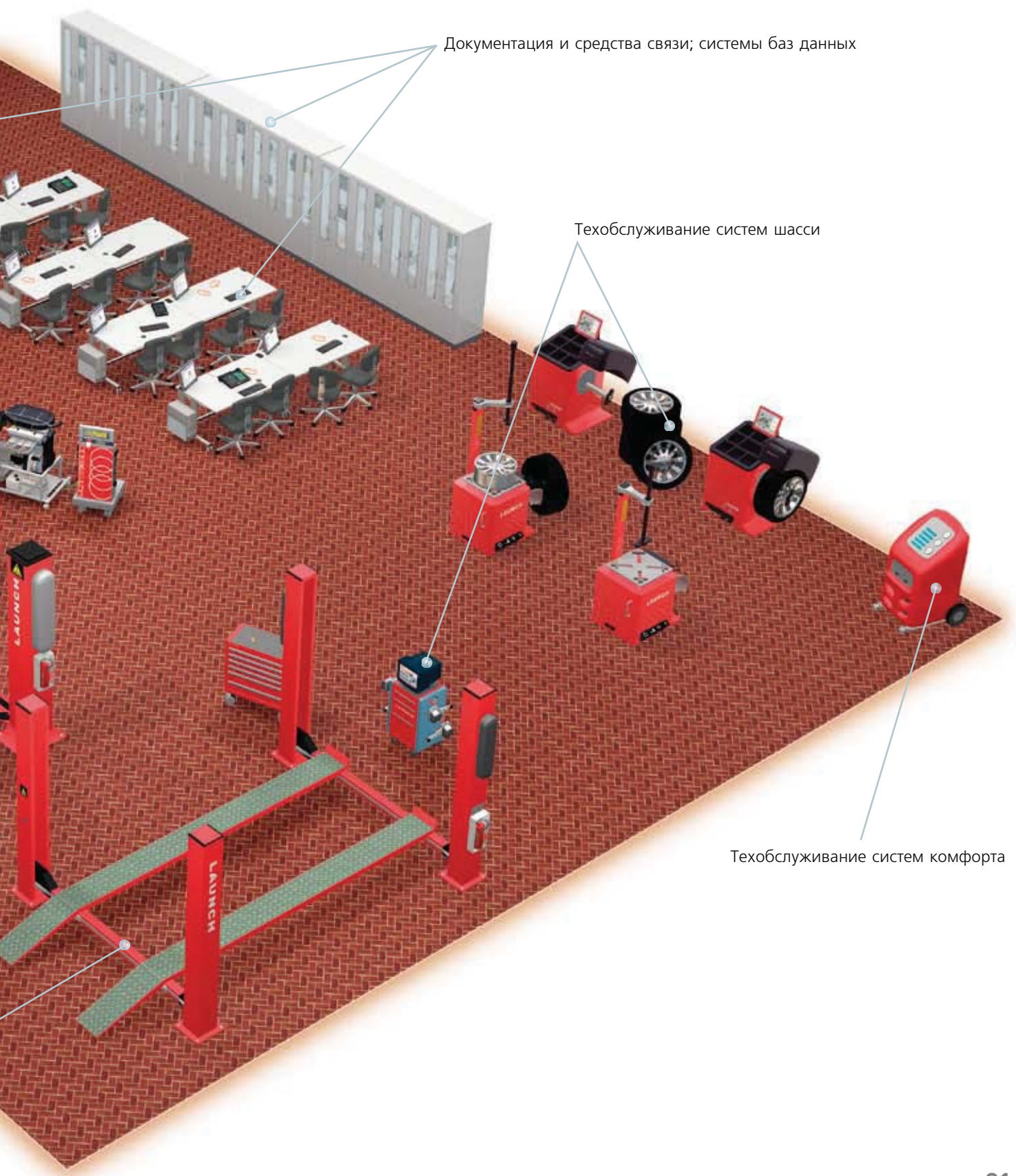
# Практическая автомобильная лабораторная мастерская

Комплексное решение – практическая лаборатория для сборки, разборки и диагностики автотранспортных средств и их модулей

Диагностика и техобслуживание систем управления двигателем



Разборка, ремонт и установка автомобильных узлов и систем



Документация и средства связи; системы баз данных

Техобслуживание систем шасси

Техобслуживание систем комфорта

# Практическая автомобильная мастерская

## Изучение выхлопных газов и индикация данных EOBD (европейская бортовая диагностика)

Изучение выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания дают информацию о составе таких газов. Концентрация отдельных компонент выхлопных газов зависит от ряда факторов, включая тип топлива, процесс сгорания и модель двигателя.



### К вашим услугам

- Проверка состава отработавших газов автотранспортных средств с бензиновым или дизельным двигателем
- Проверка состава отработавших газов автомобилей с Европейской Бортовой Диагностикой (EOBD) с бензиновым или дизельным двигателем
- Большой ЖК дисплей для вывода результатов
- Интегрированная база данных
- Хранение данных пользователя
- Интерфейс для вставки в "AU-Plus" модуль проверки состава отработавших газов
- Инфракрасное дистанционное управление
- Ролики для мобильности оборудования
- Простое оперирование с помощью клавиш управления курсором и клавиатуры
- Пользовательское меню и распечатка протокола проверки состава отработавших газов

## Шиномонтажный станок

Шиномонтажный станок соответствует всем требованиям, предъявляемым современными шиномонтажными технологиями. Устойчивый, безопасный и быстрый, этот станок соответствует всем международным техническим требованиям.



### К вашим услугам

- Возможность монтажа широкого диапазона шин
- Пневматическое запертие монтажной руки и освобождение монтажной головки
- Пневматическая, отклоняющаяся назад монтажная консоль
- Мощный приводной двигатель
- Соответствует международным техническим требованиям UL, CE
- Бесшумная работа
- Металлическая/пластиковая монтажная головка подходит для широкого диапазона шин

# Практическая автомобильная мастерская

## Балансировочный станок

Все возрастающая сложность компонент шасси современных автотранспортных средств влечет за собой возрастающую точность техники балансировки колес. Балансировка выполняется при помощи небольших грузов, крепящихся на диске, различными способами.



### К вашим услугам

- Три программы для алюминиевых дисков
- Программа для укрытия грузов за спицами диска
- Ручной ввод данных колеса
- Простое переключение между граммами и унциями
- Быстрая фиксация и освобождение колеса
- Высокая точность до грамма
- Универсальная стопорная гайка
- Точное указание положения дисбаланса
- Включает
  - 4 конуса
  - разделительное кольцо
  - быстросъемная гайка
  - измерительные вспомогательные средства
  - клещи
  - калибровочные грузы (100г)

## Измерение геометрии колес

Измерение и регулировка геометрии шасси проводятся в случае, когда во время движения по прямой машину заносит в сторону. Одним из признаков необходимости такой регулировки является одностороннее или неравномерное стирание покрышек.



### К вашим услугам

- Стандартные измерения
- Быстрое измерение
- Дополнительные измерения
- Программа для автотранспортных средств с низким шасси
- База данных пользователя
- Крепкие измерительные головки
- Защита от попадания воды
- Стандартные аккумуляторы
- Стандартный ПК
- Самоцентрирующий зажим
- Адаптер для алюминиевых дисков (факультативно)

# Практическая автомобильная мастерская

## Двухстоечная гидравлическая подъемная платформа

Подъемная платформа является необходимым оборудованием любой автомастерской, и применяется при осуществлении большого количества ремонтных работ для обеспечения свободного доступа к нижней части автомобиля либо при полном демонтаже колес.



### К вашим услугам

- Двухстоечная гидравлическая подъемная платформа с кабельной розеткой, расположенной на уровне пола
- Электромагнитный пуск механизма безопасности
- Допустимая нагрузка – 4т
- Соответствует международным техническим требованиям, например CE
- Скрытые кабели и шланги
- Два гидравлических цилиндра
- Цепная защита для обеспечения безопасности
- Электромеханическая фиксация высоты
- Выравнивание грузоподъемных рам с помощью тросового управления
- Бесшумная работа

## Четырехстоечная гидравлическая подъемная платформа

Данная подъемная платформа предназначена для измерения геометрии шасси. Все необходимое оборудование, такое как домкрат, подвижные пластины и вращающийся диск включено в поставку.



### К вашим услугам

- Изменение расстояния между рельсами (1445мм или 1595мм от центра к центру)
- Домкрат, подвижные пластины и вращающийся диск включены в поставку
- Допустимая нагрузка – 4т
- Соответствует международным техническим требованиям, например CE
- Скрытые кабели и шланги
- Два гидравлических цилиндра
- Цепная защита для обеспечения безопасности
- Электромеханическая фиксация высоты
- Выравнивание грузоподъемных рам с помощью тросового управления
- Бесшумная работа

# Практическая автомобильная мастерская

## Автоматическая установка для обслуживания автомобильных кондиционеров

Эта легкая в обслуживании установка выполняет такие функции как определение утечки, удаление и восстановление остаточного хладагента, очистка и заправка.



### К вашим услугам

- **Восстановление**  
Восстановление остаточного хладагента
- **Очистка**  
Очистка хладагента с помощью осушки, фильтрации и отделения масла и жидкостей согласно стандартов SAE
- **Заправка**  
Повторное заполнение кондиционера
- **Определение утечки**  
Проверка охлаждающей системы на наличие утечек
- **Отделение масла**  
Замена старого масла новым для продления жизненного цикла компрессора
- **Удаление**  
Опорожнение трубопроводов и частей кондиционера для гарантии наполнения необходимым количеством хладагента
- **Взвешивание**  
Измерение количества наполнения

## Автомобильный комплект инструментов – 77 единиц

Этот специально подобранный автомобильный комплект инструментов содержит все приспособления, необходимые для проведения профессионального ремонта. Выполненный из высококачественных сплавов полный ассортимент инструментов соответствует стандартам DIN и ANSI.



### К вашим услугам

- Профессиональный, высококачественный набор инструментов
- Соответствие стандартам DIN и ANSI
- Наличие всех необходимых для профессионального ремонта инструментов
- Инструмент хранится в практичном, жесткостенном ящике

# Практическая автомобильная мастерская

## Набор торцевых гаечных ключей – 94 единицы

Этот специально подобранный автомобильный комплект инструментов содержит все торцевые гаечные ключи, необходимые для проведения профессионального ремонта. Выполненный из высококачественных сплавов полный ассортимент инструментов соответствует стандартам DIN и ANSI.



### К вашим услугам

- Профессиональный, высококачественный набор инструментов
- Соответствие стандартам DIN и ANSI
- Наличие всех необходимых для профессионального ремонта торцевых гаечных ключей
- Инструмент хранится в практичном, жесткостенном ящике

## Тележка с набором инструментов – 64 единицы

Созданный специально для обучающих целей этот незаменимый набор инструментов соответствует всем стандартам DIN и ANSI.



### К вашим услугам

- Тележка с набором инструментов с семью выдвижными ящиками
- Два верхних ящика содержат профессиональные высококачественные инструменты
- Повышенной прочности ролики на шарикоподшипниках
- Большая, устойчивая рабочая поверхность с гофрированной ПВХ поверхностью
- Соответствие стандартам DIN и ANSI

# Существенная выгода от товара

... гарантируем покупателям полное удовлетворение



**Бернд Клейн, преподаватель профессионально-технического училища Николаус-Август-Отто, постоянно использует автомобильные обучающие системы Лукас-Нюль на своих уроках.**

Проработав с Лукас-Нюль много лет, мы совершенно удовлетворены их концепцией самообучения. Наши преподаватели особо удовлетворены использованием обучающих систем на основе программного обеспечения. Мне, в частности, очень нравится новая программа Connect®, которая может быть использована для объяснения материала о системах управления двигателем. Также очень хорошие отзывы преподавателей получают системы освещения и сигнализации.

В целом, обучающие системы Лукас-Нюль делают обучение в профессионально-технических училищах более практичным и связанным с жизнью.

# Результат больший чем сумма слагаемых

## Индивидуальные консультации со специалистами Lucas-Nülle

Вам нужна подробная консультация или индивидуальное предложение?

Свяжитесь с нами:

Phone: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-39

Lucas-Nülle является олицетворением профессионализма в области разработки специализированных профессиональных обучающих систем в следующих сферах:



Техника монтажа оборудования



Электропневматика и гидравлика



Электроэнергетика



Контрольно-измерительная аппаратура



Силовая электроника,  
Электрические Машины,  
Приводы



Микроконтроллеры



Электрические и Электронные Схемы



Технологии автоматизации



Коммуникационные Технологии



Автомобильная инженерия



Техника Средств Управления



Лабораторные системы

Свяжитесь с нами для получения подробной информации любым из упомянутых способов. Наши сотрудники будут рады помочь Вам.

Обучающие системы Lucas-Nülle отвечают высочайшим требованиям качества и безопасности. Все изменения, происходящие в таких областях, как охрана окружающей среды, проектирование и конструирование ведут за собой соответствующее развитие наших систем и их компонент.

Это может привести к расхождениям в описании деталей и соответствующим продуктом, входящим в поставку.

**Дополнительную информацию о наших продуктах можно найти на сайтах:**

[www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com)

[www.unitrain-i.com](http://www.unitrain-i.com)

# Поля профессиональной деятельности

Темы		UniTrain-I — Осовы технологии переменного и постоянного тока	UniTrain-I — Основы электронных и цифровых технологий	UniTrain-I — Трехфазный генератор	UniTrain-I — Сигналы широтно-импульсной модуляции	Plug-in модуль — Основы автомобильного электрооборудования и электроники	UniTrain-I — Автомобильные датчики	Compass — Датчики системы управления двигателем	Panel system — Системы освещения и сигнализации	Panel system — Динамические выжимные лампы	Training model — Обучающая панель, объединяющая шины CAN и LIN	Compass — GPS навигатор	Panel system — Система противоголодной сигнализации и иммобилайзер	Compass — Кондиционирование воздуха и управление искусственным микроклиматом	Panel system — Система контроля	UniTrain-I — Гибридный автомобильный привод	Training model — Гибридная секционная модель (Тойота Прюс)	UniTrain-I — Системы зажигания	Compass® — Аккумуляторная топливная система высокого давления
1	Техобслуживание автотранспортных средств и автомобильных систем																		
2	Разборка, ремонт и установка автомобильных узлов и систем										X								
3	Тестирование/техобслуживание электрических и электронных систем	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
4	Тестирование/техобслуживание систем регулирования		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Тестирование/техобслуживание систем электропитания и пусковых систем	X	X	X	X											X	X		
6	Тестирование/техобслуживание механической части двигателя																		
7	Диагностика и техобслуживание системы управления двигателем						X	X										X	X
8	Сервисное и техническое обслуживание системы выпуска выхлопных газов																		
9	Техобслуживание систем передачи электроэнергии																		
10	Техобслуживание шасси и тормозной системы																		
11	Модернизация и ввод в эксплуатацию вспомогательных систем									X		X	X						
12	Тестирование и техобслуживание сетевых систем				X						X								
13	Диагностика и техобслуживание кузова, систем комфорта и безопасности												X	X					
14	Сервисное и техническое обслуживание для прохождения проверок								X	X	X								



# Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstrasse 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf  
Phone: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39  
[www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com)

