



**Съвременни образователни технологии ЕООД**

Ул. Райко Алексиев № 8, 1113 София  
Tel. 0887 917871

Ид. № по ДДС: BG201131225  
<http://www.edutime.eu>

---

**EML:**

**Educational autoMobile Laboratory**

**(Образователна автоМобилна Лаборатория)**

## **ПРОФИЛИРАНИ ЛАБОРАТОРИИ**

- I. Електронни системи в АТТ**
- II. Двигатели с вътрешно горене**
- III. Учебна практика по диагностика**
- IV. Автотроника**
- V. Автомобилна мехатроника**
- VI. Практика по кормуване с 3D симулатор**

**София, 2016**

# EML: Educational autoMobile Laboratory

е основана върху следната

## (1) СЕРИЯ ОТ ТРЕНАЖОРИ:

**EML-1 ELECTRONICS**

**EML-2 OBD**

**EML-3 INJECTION DIESEL**

**EML-4 INJECTION**

**EML-5 CONTROL**

**EML-6 TRANSMISSION**

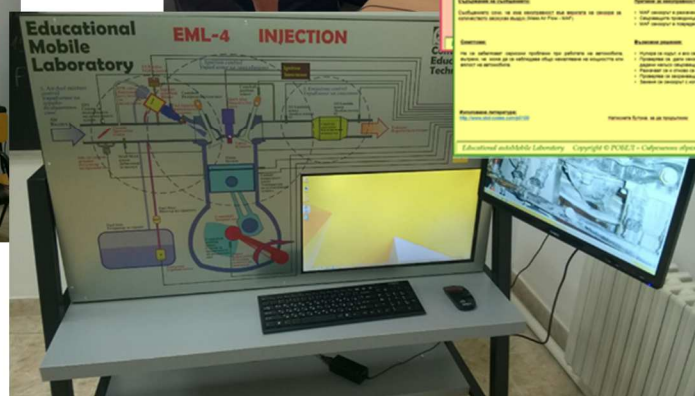
**EML-7 3D DRIVING SIMULATOR**

**EML-8 SUSPENSION**

**EML-9 DYNAMICS**

**EML-10 BRAKING**

**EML-11 STABILITY**



## **Тренажорите се предлагат за внедряване в два варианта:**

- ✓ **Лаборатории по заявка, в съответствие със специфични изисквания на конкретния клиент**

При този вариант учебните стендове се комбинират за всяко конкретно приложение по подходящ начин, в рамките на серията от тренажори EML, за да се получи оптимална конфигурация на лаборатория, която отразява нуждите и спецификата на приложението.

- ✓ **Профилирани лаборатории, конфигурирани на основата на учебните стендове, в съответствие с характерни аспекти на общите образователни изисквания.**

При този вариант учебните стендове от серията EML се конфигурират като **типични** профили на приложение в образователната практика, в съответствие с Държавните образователни изисквания, спецификата на конкретното приложение и ценовите нива в Закона за обществените поръчки. Доброто ни взаимодействие с нашите клиенти съществено помага за подобряване на тези профили.

Основните тематични направления, за които стендовете се профилират на този етап, са:

- I. Електронни системи в АТТ**
- II. Двигатели с вътрешно горене**
- III. Учебна практика по диагностика**
- IV. Автотроника**
- V. Автомобилна мехатроника**
- VI. Практика по кормуване с 3D симулатор**

Въз основа на тези тематични направления, стендовете от

## **EML: Educational autoMobile Laboratory**

се конфигурират в следните

### **(2) ПРОФИЛИРАНИ ЛАБОРАТОРИИ:**

#### **I. Електронни системи в АТТ**

Електронните системи в автотранспортната техника осигуряват работата на двигателя и на автомобила като цяло. Профилираната лаборатория предоставя възможност за изучаване на устройството и действието на електронните системи, за свързване и провеждане на експерименти с базовите електронни схеми, за формиране на умения за диагностика и отстраняване на повреди.

Лабораторията по Електронни системи в АТТ се предлага в две конфигурации. Минималният вариант е съставен от 3 стенда EML-1 ELECTRONICS, където подробно се изследват електронните схеми в автомобила. Пълната конфигурация надгражда със стендове, които развиват диагностичните умения в по-високите управленско-комуникационни нива на електронните системи в АТТ, без обаче да се губи връзката със спецификата на процесите в автомобила.

#### **1. Лаборатория по Електронни системи в АТТ – минимален вариант:**

##### **1.1. EML-1 ELECTRONICS**

**3 стенда**

Това е лаборатория, в която „на живо“ се научават и се усъвършенстват основни умения за диагностика на електронните системи в автомобила. Посредством експерименти и тестове обучаемият придобива навики да борави с електронните компоненти, да свързва схеми, да извършва измервания и да анализира поведението им. Предлагат се експерименти в широк диапазон на сложност – от елементарни схеми до снемане на характеристиките на задвижвания с двигатели с обратна връзка и без обратна връзка, експерименти с различни сензори и актуатори, които се използват в автомобила.

#### **2. Лаборатория по Електронни системи в АТТ:**

##### **2.1. EML-1 ELECTRONICS**

**5 стенда**

##### **2.2. EML-2 OBD**

**1 стенд**

##### **2.3. EML-5 CONTROL**

**1 стенд**

##### **2.4. EML-7 3D DRIVING SIMULATOR**

**1 стенд**

Това е следващата лаборатория, в която отново акцентът е „на живо“ да се научават и се усъвършенстват основни умения за диагностика на електронните системи в автомобила (стендът **EML-1 ELECTRONICS**). Затова са предвидени 5 стенда за 10 ученика в това направление.

Тази лаборатория дава много добри възможности за изучаване на електронните системи в АТТ, за по-голям брой обучавани. Тя разширява хоризонта на знанията и уменията на ученика, като разкрива електронните системи от по-високото ниво: комуникацията и управлението в автомобила (стендовете EML-2 OBD и EML-5 CONTROL).

В **EML-5 CONTROL** обучаемият се запознава с управленския аспект на електронните системи в автомобила, по-специално, с основните сензори и актуатори (изпълнителни механизми), с тяхното устройство и свързване в контурите за управление на двигателя към блока за управление ECU. Развиват се диагностичните умения, като всеки симптом от таблицата с диагностичните кодове DTC (Diagnostic trouble codes) от OBD II се свързва с неизправности в конкретни сензори и актуатори. Придобитите умения се затвърждават след всеки експеримент посредством тестове. Един от основните резултати, които обучаемите постигат, е бързото идентифициране на неизправните елементи при получен DTC и ефикасното отстраняване на повредата.

Стендът **EML-2 OBD** е фокусиран върху информационния аспект на управлението на електронните системи в автомобила. Обучаемите се запознават с основите на информационно-комуникационните технологии, които се прилагат в автомобилната мехатроника, с базовите хардуерни и софтуерни реализации и с протоколите за комуникация между интелигентните модули. Стендът предоставя възможности за експерименти с протоколите, включени в стандарта OBD и дава възможност за комуникация със стандартен тестер, който се използва в сервизната практика. Обучаемите подобряват своите умения за работа с протоколите за комуникация и откриват неизправностите, които системата симулира. Посредством многобройни експерименти и тестове обучаемият постепенно усъвършенства своите диагностични умения и се квалифицира да отстранява неизправностите. Система от тестове дава информация за степента на напредъка на обучаемия.

Накрая, стендът **EML-7 3D DRIVING SIMULATOR** осигурява атрактивна възможност за формиране на практически умения за управление на автомобила на основата на реалистичния 3D симулатор. Това е един компютърен тренажор, който потапя обучаемия в пътната обстановка и позволява провеждането на пълноценна практика по кормуване. Тренажорът е оборудван с всички необходими елементи за управлението на автомобила, следи действията на водача, включително неговия поглед, и оценява уменията му, като го съветва за подобряване на неговата квалификация.

## II. Двигатели с вътрешно горене

Съвременните двигатели с вътрешно горене са машини за получаване на механична енергия посредством сложни физико-химични процеси, които се управляват от компютърни системи. Профилираната лаборатория по двигатели с вътрешно горене предоставя възможности за изследване на тези специфични процеси и на тяхното управление с използване на най-новите възможности на информационните и комуникационни технологии.

### 3. Лаборатория по Двигатели с вътрешно горене:

3.1. EML-1 ELECTRONICS	1 стенд
3.2. EML-2 OBD	1 стенд
3.3. EML-3 INJECTION DIESEL	2 стенда
3.4. EML-4 INJECTION	2 стенда
3.5. EML-7 3D DRIVING SIMULATOR	1 стенд

Тази лаборатория се концентрира върху технологията на съвременните двигатели с вътрешно горене. За целта са предвидени по 2 тренажора за двигатели с вътрешно горене – бензинов (**EML-4 INJECTION**) и дизелов (**EML-3 INJECTION DIESEL**). Чрез експериментите, провеждани от обучаемите на тези стендове, се разкриват възможностите, които предоставя съвременното компютърно управление на химическите и физически процеси в автомобила за подобряване на ефективността му и за опазването на околната среда. Тези стендове подробно представят работата на съвременния бензинов и дизелов двигател с вътрешно горене, които преобразуват енергията на гориво-въздушната смес във въртящ момент. Стендовете са изградени около симулационен модел на двигател с вътрешно горене, в който процесите се управляват от компютър. Обучаемият се запознава с нормалното функциониране на двигателя, с работата на трите основни контура за управление – управление на гориво-въздушната смес, особеностите на управление на запалването при бензиновия и при дизеловия двигател и управление на емисиите. Посредством многобройни експерименти и тестове обучаемият постепенно усъвършенства своите диагностични умения и се квалифицира да отстранява неизправностите. Систеმა от тестове дава информация за степента на напредъка на обучаемия

В лабораторията по двигатели с вътрешно горене отново се използват стендовете **EML-1 ELECTRONICS** и **EML-2 OBD**, в които „на живо“ се научават и се усъвършенстват основни умения за диагностика на електронните системи в автомобила, както и за сервисна диагностика на автомобила чрез неговите комуникационни системи по стандарта OBD.

Стендът **EML-7 3D DRIVING SIMULATOR** е включен в лабораторията, за да осигурява възможности за прилагане на практика на уменията за управление на двигател с вътрешно горене, в различни реализации – бензинов, дизелов, лек автомобил, автобус, ТИР, с различни скоростни кутии и особености на управлението.

### III. Учебна практика по диагностика

Добрите диагностични способности на съвременния автомобилен техник са един от най-важните резултати от неговото обучение. Изискванията към уменията на автомобилния техник се променят заедно с развитието на автомобилната технология. Много агрегати не подлежат на ремонт и работата на механика е възможно най-бързо и безпогрешно да открие и замени неизправната част, вместо да я ремонтира. В съвременния автосервиз нараства ролята на добрите диагностични умения.

На тази задача е посветена Профилираната лаборатория за учебна практика по диагностика. Тя предлага иновативни възможности за развитие на онези знания и умения на автомобилните техници, които имат пряко отношение към откриването на неизправности, диагностика на причините, довели до тях и към предотвратяване на следствията, които те пораждат, ако не бъдат отстранени навреме.

#### 4. Лаборатория по Учебна практика по диагностика:

4.1. EML-1 ELECTRONICS	3 стенда
4.2. EML-2 OBD	3 стенда
4.3. EML-5 CONTROL	2 стенда

В тази лаборатория се предоставя възможност за организиране на кабинет с по-голям брой (около 16) обучаеми едновременно да практикуват диагностика на автомобила на различни нива: електронни компоненти и схеми (**EML-1 ELECTRONICS**), сензори и актуатори и системи за управление (**EML-5 CONTROL**), протоколи за комуникация и on-board-diagnostics (**EML-2 OBD**).

В учебното съдържание на тази лаборатория основното внимание е насочено към решаване на казуси от сервизната практика чрез измерване – реално и виртуално, чрез събиране на данни и най-вече, трениране за анализ на симптомите. В края на курса на обучение може да се провежда подготовка за изпитните тестове на европейски, американски и др. организации за сертифициране на автомобилни техници.

## IV. Автотроника

Автотрониката изследва възможностите, които електрониката и информационните системи предоставят на автомобилната технология за подобряване на ефективността на съвременния автомобил и намаляване на неговите вредни въздействия върху околната среда. Това е един подход, който продължава експериментите в областта на автомобилната електроника и електронните системи в автомобила.

Натрупването на собствен експериментален опит на обучаемите се надгражда с използването на учебни тренажори, които позволяват да се изследва работата на електронните системи в различни конкретни възли в автомобила, и да се проследят общите им принципи на работа като системи за управление.

Профилираната лаборатория по автотроника се предлага в минимален, бюджетен и пълен вариант, за да се задоволят потребностите и възможностите на диапазона от потребители.

### 5. Лаборатория по Автотроника – минимален вариант:

- |                        |         |
|------------------------|---------|
| 5.1. EML-1 ELECTRONICS | 1 стенд |
| 5.2. EML-5 CONTROL     | 1 стенд |

В тази лаборатория се предоставя възможност за организиране на кабинет с по-голям брой (около 16) обучаеми едновременно да практикуват диагностика на автомобила на различни нива: електронни компоненти и схеми (**EML-1 ELECTRONICS**), сензори и актуатори и системи за управление (**EML-5 CONTROL**), протоколи за комуникация и on-board-diagnostics (**EML-2 OBD**).

В учебното съдържание на тази лаборатория основното внимание е насочено към решаване на казуси от сервизната практика чрез измерване – реално и виртуално, чрез събиране на данни и най-вече, трениране за анализ на симптомите. В края на курса на обучение може да се провежда подготовка за изпитните тестове на европейски, американски и др. организации за сертифициране на автомобилни техники.

### 6. Лаборатория по Автотроника – бюджетен вариант:

- |                        |         |
|------------------------|---------|
| 6.1. EML-1 ELECTRONICS | 1 стенд |
| 6.2. EML-4 INJECTION   | 1 стенд |
| 6.3. EML-5 CONTROL     | 1 стенд |

В тази лаборатория се предоставя възможност за организиране на кабинет с по-голям брой (около 16) обучаеми едновременно да практикуват диагностика на автомобила на различни нива: електронни компоненти и схеми (**EML-1 ELECTRONICS**), сензори и актуатори и системи за управление (**EML-5 CONTROL**), протоколи за комуникация и on-board-diagnostics (**EML-2 OBD**).

В учебното съдържание на тази лаборатория основното внимание е насочено към решаване на казуси от сервизната практика чрез измерване – реално и виртуално, чрез събиране на данни и най-вече, трениране за анализ на симптомите. В края на курса на обучение може да се провежда подготовка за изпитните тестове на европейски, американски и др. организации за сертифициране на автомобилни техники.

### 7. Лаборатория по Автотроника:

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 7.1. EML-1 ELECTRONICS      | 1 стенд |
| 7.2. EML-2 OBD              | 1 стенд |
| 7.3. EML-3 INJECTION DIESEL | 1 стенд |



<b>7.4. EML-4 INJECTION</b>	<b>1 стенд</b>
<b>7.5. EML-5 CONTROL</b>	<b>1 стенд</b>
<b>7.6. EML-6 TRANSMISSION</b>	<b>1 стенд</b>
<b>7.7. EML-7 3D DRIVING SIMULATOR</b>	<b>1 стенд</b>

В тази лаборатория се предоставя възможност за организиране на кабинет с по-голям брой (около 16) обучаеми едновременно да практикуват диагностика на автомобила на различни нива: електронни компоненти и схеми (**EML-1 ELECTRONICS**), сензори и актуатори и системи за управление (**EML-5 CONTROL**), протоколи за комуникация и on-board-diagnostics (**EML-2 OBD**).

В учебното съдържание на тази лаборатория основното внимание е насочено към решаване на казуси от сервизната практика чрез измерване – реално и виртуално, чрез събиране на данни и най-вече, трениране за анализ на симптомите. В края на курса на обучение може да се провежда подготовка за изпитните тестове на европейски, американски и др. организации за сертифициране на автомобилни техници.

## V. Автомобилна мехатроника

**Мехатрониката** е едно от най-широко разпространените приложения на науката за управлението на сложни обекти, които включват механична, електронна и информационна подсистеми. Съществена черта на мехатронния подход е, че те се разглеждат в единство. Това дава нови възможности за синтезирането и управлението им.

Съвременният автомобил е сложна система с механични, електронни и информационни аспекти и прилагането на мехатронния подход към него дава добри резултати. Затова **автомобилната мехатроника** е една от перспективните и динамично развиващите се области на познанието и практиката в съвременния свят.

Основните достижения през последните години на автомобилната мехатроника, са в следните направления:

- (1) Икономия на гориво и намаляване на вредните емисии
- (2) Подобрено управление на динамиката на автомобила
- (3) Усъвършенстване на информационно-комуникационните системи

**Лабораторията по автомобилна мехатроника** се състои от специално профилирани конфигурации от стендове (тренажори) от серията EML, които следват логиката на достиженията на автомобилната мехатроника. Стендовете условно могат да бъдат разделени на три групи (отчитайки, че елементи от всяка група могат да присъстват във всяка друга):

- (а) Стендове, моделиращи мехатронните системи, отговорни за икономията на гориво и намаляването на вредните емисии от автомобила;
- (б) Стендове, моделиращи мехатронните системи, отговорни за управлението на динамиката на автомобила;
- (в) Стендове, моделиращи системите, отговорни за комуникацията и информационните аспекти в автомобилната мехатроника.

Тренажорите са конфигурирани в следните профили:

Пълна конфигурация – това са два кабинета, в които голям брой обучаеми паралелно могат да усвояват различните аспекти на автомобилната мехатроника, в тяхната дълбочина и пълен обхват. Кабинет 1 полага основите на запознаването и експериментите по автомобилна мехатроника. Кабинет 2 подробно запознава обучаемите и изследва процесите в трите в основни направления на автомобилната мехатроника.

Кабинет 1 и Кабинет 2 от пълната конфигурация, предлагани поотделно, с оглед на етапност на внедряването на тази технология в практиката.

Бюджетен вариант на лабораторията по автомобилна мехатроника, който дава възможност за пълноценно практикуване на експерименти при по-икономични финансови параметри и по-малък брой на обучаемите.

### 8. Лаборатория по Автомобилна мехатроника – бюджетен вариант:

8.1. EML-1 ELECTRONICS	1 стенд
8.2. EML-2 OBD	1 стенд
8.3. EML-4 INJECTION	1 стенд
8.4. EML-5 CONTROL	1 стенд
8.5. EML-8 SUSPENSION	1 стенд
8.6. EML-9 DYNAMICS	1 стенд
8.7. EML-10 BRAKING	1 стенд
8.8. EML-11 STABILITY	1 стенд

## **9. Лаборатория по Автомобилна мехатроника - кабинет 1:**

### **Основи на автомобилната мехатроника:**

9.1. EML-1 ELECTRONICS	1 стенд
9.2. EML-2 OBD	2 стенда
9.3. EML-4 INJECTION	1 стенд
9.4. EML-5 CONTROL	2 стенда
9.5. EML-7 3D DRIVING SIMULATOR	1 стенд

## **10. Лаборатория по Автомобилна мехатроника - кабинет 2:**

### **Мехатронни системи в автомобила:**

10.1. EML-1 ELECTRONICS	1 стенд
10.2. EML-6 TRANSMISSION	1 стенд
10.3. EML-8 SUSPENSION	1 стенд
10.4. EML-9 DYNAMICS	2 стенда
10.5. EML-10 BRAKING	1 стенд
10.6. EML-11 STABILITY	2 стенда

## **11. Лаборатория по Автомобилна мехатроника – пълна конфигурация:**

### Кабинет 1:

11.1. EML-1 ELECTRONICS	1 стенд
11.2. EML-2 OBD	2 стенда
11.3. EML-4 INJECTION	1 стенд
11.4. EML-5 CONTROL	2 стенда
11.5. EML-7 3D DRIVING SIMULATOR	1 стенд

### Кабинет 2:

11.6. EML-1 ELECTRONICS	1 стенд
11.7. EML-6 TRANSMISSION	1 стенд
11.8. EML-8 SUSPENSION	1 стенд
11.9. EML-9 DYNAMICS	2 стенда
11.10. EML-10 BRAKING	1 стенд
11.11. EML-11 STABILITY	2 стенда

## **VI. Практика по кормуване с 3D симулатор**

Тази профилирана лаборатория е организирана около един напълно реалистичен 3D компютърен тренажор, който потапя обучаемия в пътната обстановка и позволява провеждането на пълноценна практика по кормуване. Тренажорът е оборудван с всички необходими елементи на управлението на автомобила – кормило, скоростен лост, мигач, съединител, спирачка, акселератор.

Пътните знаци и правилата за движение са в съответствие с българските норми. Тренажорът дава възможност за практикуване на управление на автомобила в различни природни условия – слънце, дъжд, мъгла, отработва се кормуване в градски, в извънградски условия, по магистрала, и т.н.

Предоставя се възможност за управление на различни автомобили – лек, автобус, тир, с различни опции, като автоматична скоростна кутия, и т.н.

Камера следи очите и посоката на погледа на водача. Гласови съобщения от виртуален инструктор коментират действията и грешките на водача, а те се записват в системата за оценяване на напредъка. В края на урока се прави анализ и обучаемият получава съответна оценка и решение да продължи нататък или да продължи практиката върху същия материал.

### **12.Лаборатория по кормуване с 3D симулатор:**

**12.1. EML-7 3D DRIVING SIMULATOR 1 стенд**

## **ПОЯСНЕНИЯ ЗА ВНЕДРЯВАНЕТО В ПРАКТИКАТА НА ПРОФИЛИРАНИТЕ ЛАБОРАТОРИИ**

### ***(1) Капацитет на профилираните лаборатории.***

Обикновено на всеки стенд работят по 2 ученика. В зависимост от конкретните занятия и по преценка на преподавателя, стендовете могат да се използват от различен брой ученици. Например, един ученик работи при самостоятелна подготовка или при тестове, а при теоретични занимания може да участва по-голяма група от 4 – 5 ученика.

При симулатора по кормуване (EML-7 3D DRIVING SIMULATOR) обикновено работят по 4 ученика – 1 ученик практикува на тренажора, а останалите, под ръководството на преподавателя, наблюдават и анализират действията му, като сменят местата си в рамките на учебния час.

***(2) Процедури по ЗОП във връзка с профилираните лаборатории:***

- **Предмет на процедури по ЗОП, в съответствие с чл. 14, ал.5, т. 2 (под 20 000 лв. без ДДС):**
  - Лаборатория по Електронни системи в АТТ – минимален вариант;
  - Лаборатория по Автотроника – минимален вариант;
  - Лаборатория по Автотроника – бюджетен вариант;
  - Лаборатория по кормуване с 3D симулатор
  
- **Предмет на процедури по ЗОП, в съответствие с чл. 14, ал. 4, т.2 (от 20 000 до 66 000 лв. без ДДС):**
  - Лаборатория по Електронни системи в АТТ;
  - Лаборатория по Двигатели с вътрешно горене;
  - Лаборатория по Учебна практика по диагностика;
  - Лаборатория по Автотроника;
  - Лаборатория по Автомобилна мехатроника – бюджетен вариант;
  - Лаборатория по Автомобилна мехатроника - кабинет 1: Основи на автомобилната мехатроника;
  - Лаборатория по Автомобилна мехатроника - кабинет 2: Мехатронни системи в автомобила;
  
- **Предмет на процедура по ЗОП, в съответствие с чл. 14, ал. 3, т.2 (от 66 000 до 391 160 лв. без ДДС):**
  - Лаборатория по Автомобилна мехатроника – пълна конфигурация