

MOOC SHRNUÍ

MOOC 1. týden

Projekt ELIC je financován z programu EU Erasmus+ Strategická partnerství pro vzdělávání dospělých; ELIC je zkratkou vycházející z anglického názvu Engineering Literacy – Teachers as a Medium for Change (Technická gramotnost – Učitelé jako médium pro změnu).

Cílem tohoto projektu je poskytnout didaktický soubor nástrojů pro učitele, který zvýší technické dovednosti žáků středních škol. K dosažení tohoto cíle byl kurz MOOC speciálně navržen pro učitele přírodních věd.

ELIC MOOC je otevřený vzdělávací nástroj určený pro středoškolské učitele přírodovědných, technických, inženýrských a matematických předmětů (STEM), který by měl pomoci rozvíjet technické myšlení mezi žáky ve věku 15-18 let a zvýšit jejich zájem o inženýrské profese. MOOC se skládá z 6 modulů a probíhá po dobu 6 týdnů. Propojení příkladů a experimentů z odvětví automobilového inženýrství s obsahem různých předmětů STEM znázorňuje, jak lze znalosti přírodních a technických věd aplikovat na reálné inženýrské problémy.

Pro lepší výuku v rámci MOOC budou každý týden k dispozici školitelé a moderátoři, aby odpověděli na objevující se otázky učitelů.

- Školitelé poskytují studijní materiály, e-aktivity a úkoly k různým tématům.
- Moderátoři sledují proces online učení a aktivně podporují účastníky v případě potřeby.

Platforma pro zasílání komentářů a otázek je k dispozici pro každou jednotlivou lekci MOOC, aby se učitelé mohli konfrontovat mezi sebou a také s moderátorem.

První modul MOOC (1. týden) je úvodem, který vysvětluje, jak a kdy jsou lekce spuštěny, a podává přehled o obsahu. Cílem modulu je poskytnout obecný úvod k metodice, struktuře a požadavkům, aby se účastníci mohli seznámit s touto online vzdělávací platformou a pochopit, jak je ELIC MOOC strukturován.

Druhý modul (2. týden) obecně seznamuje účastníky s elektromotory a ukazuje, jak jsou elektromotory používány v automobilech.

Třetí modul (3. týden) rozvíjí obsah spalovacích motorů a dopad na společnost a životní prostředí z různých hledisek.

Čtvrtý modul (4. týden) pojednává o tom, jak jsou světlomety a zadní světla používány v automobilech, a poskytuje systémově technické znalosti, které umožní učitelům zařazovat do výuky experimenty. Dále jsou obecně vysvětleny bateriové systémy a jejich implementace do moderních vozidel.

Pátý modul (5. týden) se zaměřuje na „Aktuální technická témata“ a zabývá se současnými problémy v oblasti inženýrství, mezi něž patří energetický management, autonomní řízení a kybernetická bezpečnost.

Šestý modul (6. týden) je rekapitulací, kdy školitelé a moderátoři shrnou hlavní témata, která byla projednána během posledních pěti týdnů, a účastníci mají možnost získat závěrečný certifikát Evropské asociace pro certifikaci a kvalifikaci (ECQA).

MOOC 2. týden: Elektromotory

Modul je zaměřen na nejpoužívanější koncept elektromotorů v automobilech. Zahrnuje:

(1) Motivace pro koncepty elektromotorů

Nejprve modul pojednává o konceptu elektromotoru a vysvětluje, proč jsou zahrnuty různé předměty (fyzika, chemie, matematika, biologie, etika, informatika, jazyk). Úvod také popisuje hlavní funkční části elektromotoru.

(2) Popis systémového inženýrství / Porozumění elektromotoru (2 hodiny)

Modul definuje systémové inženýrství a detailně vysvětluje, jak funguje elektromotor. Také odkazuje na manuál TI (Texas Instruments), který obsahuje další fyzikální podrobnosti.

Zahrnuje lekci o systémovém inženýrství a znovu podrobněji nastiňuje, jak jsou zapojeny jednotlivé předměty.

Patří sem také téma o fyzikálním pozadí elektromotorů pro zájemce o fyziku.

Navíc je zde video zobrazující běžící elektromotor s pojmenovanými částmi, které jsou ve videu viditelné.

MOOC 3. týden: Spalovací motor

Obecný popis modulu

Cílem tohoto týdne je představit chod spalovacího motoru a jeho dopad na společnost a životní prostředí. Postup spalovacího motoru je rozdělen do 5 témat.

Přehled / Mechanika motoru

Základní potřebou motoru je zásobování energií, která je chemicky vázána. Skládá se ze dvou hlavních složek: uhlíku a vodíku. Pro spalování je nutný kyslík. Během spalování se uhlík a kyslík přemění na oxid uhličitý (CO_2), zatímco vodík reaguje s kyslíkem za vzniku vody (H_2O). Spalováním se chemická energie přemění na jedné straně na teplo a na druhé straně na práci. Tato práce se přenesení z motoru na hnaná kola: jinými slovy se vytvoří hnací síla, aby vozidlo mohlo ujet vzdálenost, a takto řídíme auto.

Souhrn mechaniky motoru je uveden ve videu dostupném v angličtině a němčině.

Paliva pro motory

Rozlišujeme dva hlavní typy spalovacího motoru v závislosti na pohonných hmotách:

- 1) Zážehové motory, které používají:
 - a. benzín
 - b. alkoholy: (bio-) etanol, metanol
 - c. plynná paliva: stlačený zemní plyn (CNG); zkapalněný ropný plyn (LPG); bioplyny (směs metanu a oxidu uhličitého); vodík

➔ Zapalování musí být podepřeno zapalovací svíčkou
- 2) Vznětové motory, které používají:
 - a. nafta, bionafta nebo metylester řepkového oleje

➔ Samovznícení při dostatečně vysoké teplotě a tlaku

Rafinérie jsou schopny extrahovat ze surové ropy mnoho různých druhů fosilních paliv, z nichž každé má své specifické chemické a fyzikální vlastnosti a tím i využití. Ve srovnání s benzínem je nafta a její vlastnosti pro spalovací motory stále preferovanější z hlediska spotřeby paliva (pak také CO_2). Ropa je a zůstane ve střednědobém časovém horizontu levná na výrobu a dopravu, zatímco infrastruktura elektřiny a vodíku z hlediska logistiky a ekonomiky stále potřebuje rozsáhlé zlepšení. Syntetická paliva a biopaliva mohou být velmi dobrými alternativami pro přechodné období, bojovat proti fenoménu globálního oteplování a stále nechávat čas na technologický pokrok. Vodík se jeví jako nejzajímavější řešení v dlouhodobém horizontu v kombinaci s obnovitelnými zdroji a výrazně zlepšenou produkcí.

Příprava směsi a spalování

Procesy přípravy směsi a spalování definují kvalitu výkonu a výsledné emise. Úkolem systému výroby palivové směsi je zaručit pro každý provozní stav (otáčky motoru a točivý moment) správný poměr vzduchu a paliva ve válci tak, aby měl dostatek paliva pro dodávku požadovaného točivého momentu a dostatek vzduchu (kyslíku) k dokončení procesu spalování. V minulosti se vyvinula velká škála

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein." 2017-1-AT01-KA201-035034 – Engineering Literacy Online

mechanických vstřikovacích systémů, které se stávají stále komplexnějšími. Nakonec se pomocí elektronické kontroly zjednodušily. Kontrolní inteligence byla převedena do softwaru, aby bylo možné realizovat efektivnější zařízení v mnoha různých provozních podmínkách. V zásadě jsou procesy spalování benzínu a nafty v komoře zcela odlišné. Spalování benzínu (difúzní spalování) je velmi homogenní, zatímco spalování nafty probíhá v nehomogenních podmínkách.

Výfukové plyny a systém následného zpracování

Většina výfukových emisí spalovacích motorů se skládá z N_2 a CO_2 (80%), následují vodní páry, kyslík a další plyny. Pouze velmi malá část, dnes v rozmezí několika ppm (částic na jeden milion) po katalyzátoru, jsou toxické emise. Ačkoliv spalovací motory emitují více než 2000 látek, legislativa omezuje pouze CO , uhlovodíky (celkové a nemetanové), oxidy dusíku (NO_x - souhrnná hodnota především NO a NO_2) a částice (počet ve velikostech). V současné době, kdy jsou všechny spalovací motory vybaveny systémem následného zpracování, vzniká většina emisí v první minutě po startu, kdy katalytický systém nefunguje kvůli chybějící teplotě. Moderní a pokročilé systémy nyní zahrnují jak katalyzátor, tak filtr částic jako součást výfukového systému.

Sociální a environmentální dopad spalovacích motorů

Spalovací motor a související infrastruktura využívají mnoho výhod téměř 130 let vývoje a optimalizace. Naše prosperita a hospodářský růst jsou založeny na stávajících řešeních mobility a případné náhlé změny by mohly tento úspěch ohrozit. Proto je zapotřebí přechodová fáze, kde má spalovací motor stále své místo. Vzhledem k dosažené cenové dostupnosti a komfortu a z toho vyplývajícemu vysokému počtu vozidel se spalovacím motorem po celém světě (roční produkce přibližně 100 milionů) nemohou být vlivy na životní prostředí již dlouho opomíjeny (zejména změna klimatu) a je potřeba uvést na trh alternativy. Elektrický pohon ve všech vozidlech slibuje, že bude dobrým řešením, zejména na místní úrovni v nadcházejících megaměstech po celém světě. Výrazně zlepšuje místní emisní situace (toxické a hlukové). Na delší vzdálenosti se zdá být vhodným řešením elektrický pohon podporovaný palivovými články poháněnými vodíkem. Analýza životního cyklu - jako jediný vědecký přístup - ukazuje, že elektrická vozidla významně zlepší uhlíkovou stopu pouze v případě, kdy jsou používána dlouhou dobu nebo kilometrovou vzdálenost. Pokud jde o výrobu a recyklaci elektrických vozidel, je nižší než u konvenčních vozidel. Pozitivní účinek elektromobilů ve „fázi používání“ je lepší, když je elektřina vyráběna z obnovitelných zdrojů (vítr, voda, solární energie). Aby byly elektromobily úspěšným a skutečným přínosem pro životní prostředí, musí se náš kompletní energetický systém spoléhat na obnovitelné zdroje. Dlouhodobým řešením může být energetický systém založený na H_2 . Všechny problémy související s mobilitou a osobním používáním lze řešit pouze novými dopravními řešeními a přizpůsobením našeho osobního chování.

MOOC 4. týden: BATERIOVÝ A OSVĚTLOVACÍ SYSTÉM

Obecný popis modulu

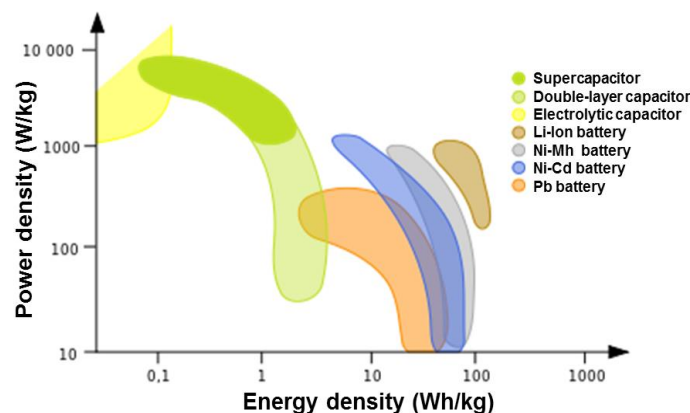
Cílem tohoto modulu je seznámit učitele s implementací bateriových systémů do moderních vozidel. Modul by měl poskytnout celkový přehled o tom, jak lze znalosti z různých vědních oblastí aplikovat na moderní systémy akumulátorů vozidel.

Dalším záměrem modulu je obeznámit učitele s použitím světlometů a zadních světel v automobilech a poskytnout systémově technické porozumění. Učitelé tak budou schopni zahrnovat do své výuky experimenty a vědomosti, které budou funkčně odpovídat specifickým odvětvím automobilového průmyslu.

Základní pojmy a koncepce baterie

Základním principem pro všechny typy baterií je elektrochemická reakce. Baterie přeměňují chemickou energii na elektrickou energii. Baterie se skládá z článků, pouzder a svorek. Každý článek se skládá z elektrolytu, kladných a záporných elektrod a separátoru. Anionty a kationty jsou ionty, které nesou náboj. Anionty jsou záporně nabité ionty a kationty jsou kladně nabité ionty. Elektrolyt je chemické kapalně médium olovené, nikl-kadmiové, lithium-železité. Separátor se používá k zabránění průchodu kovů, částic účinné látky a kalu z elektrody jedné polaroty na elektrodu opačné polaroty.

Běžné typy baterií aplikované v automobilech



Olovený akumulátor
Nikl-metal hybridový akumulátor
Nikl-kadmiový akumulátor
Lithiová baterie
Lithium-iontová baterie
Lithium-polymerová baterie
Lithium-kyslíková baterie
Lithium-sírová baterie

Obrázek 1 Výkon vs. hustota energie, Elcap, licence CC0 1.0 Universal

Battery Management Systems

BMS (Battery Management System) je jednou z nejdůležitějších jednotek v elektrickém vozidle. Elektromobil často vyžaduje rychlý a vysoký proud během procesů nabíjení a vybíjení, zejména v aplikacích HEV (Hybrid Electric Vehicle). BMS je elektronický systém, který spravuje články v bateriovém bloku. BMS je připojen k bateriovým článkům přes

množství drátů. Řídicí jednotka slouží k měření, odhadu a předvídání provozních možností pro nadcházející časové období.

BMS musí být schopen rozhodnout, zda lze napájení ze zdroje přijímat nebo dodávat do zátěže, aby byl udržován v souladu s výkonem vozidla. Použité řídicí strategie určují optimální spotřebu energie a životnosti baterie.

Spojení mezi všemi řídicími jednotkami přes komunikační rozhraní v reálném čase, podle rychle se měnících jízdních podmínek, je rozhodující pro správnou činnost.

BMS musí zajistit následující základní funkce:

- chránit články nebo baterii před poškozením,
- prodloužit životnost baterie,
- udržovat baterii ve stavu, kdy může naplnit funkční požadavky aplikace, pro kterou byla určena,
- sledovat stav jednotlivých článků, které tvoří akumulátor, udržovat všechny články v rámci svých provozních limitů.

Vlivy baterie na životní prostředí a lidské zdraví

Baterie jsou vyrobeny z různých chemikálií a kovů, které jsou v nich obsaženy pro chemickou reakci. Některé z těchto materiálů jsou extrémně toxické a jedovaté, jako je nikl, kadmium, olovo, rtuť, zinek, mangan, kobalt, chrom, vanad a lithium.

Znečištění ovzduší: Baterie se rozkládají na skládkách a probíhá v nich proces fotochemické reakce. To ve svém důsledku způsobuje skleníkový efekt, což má za následek globální oteplování / změnu klimatu.

Způsobují znečištění půdy a vody: Poškozují půdní mikroorganismy a ovlivňují rozklad organických látek.

Ohrožují volně žijící živočichy: Hromadění látek v rybách způsobuje snížení jejich populace.

Nové techniky používané v elektrochemii mohou snížit dopad baterií na životní prostředí a lidské zdraví. Nabíjecí baterie mají v tomto ohledu samozřejmě velkou výhodu, protože mohou být opakovaně nabíjeny a opakovaně používány. Také je důležité efektivnější třídění odpadu, opakované použití a likvidace baterií.

Základní pojmy moderních osvětlovacích systémů

Adaptivní systém předního osvětlení je součástí aktivního bezpečnostního systému osobního automobilu střední třídy. Poskytuje řidiči optimální vidění v noci a při jiných špatných podmínkách viditelnosti na silnici úpravou úhlu a intenzity světlometů a posuzováním rychlosti vozu, úhlu volantu, povětrnostních podmínek a rychlosti zatáčení a naklánění vozu.

Protijedoucí auta často nutí řidiče ztlumit světla, aby se zabránilo oslnění účastníků silničního provozu kvůli použití dálkových světel. Nové osvětlovací systémy umožňují jízdu s dálkovými světly bez oslňování díky použití techniky maskování. To znamená, že jízda s trvale zapnutými dálkovými světly je možná a to vytvořením jednoho světelného tunelu. Tento systém je znám jako systém kamerového dálkového osvětlení AFS Glare-free. Vylepšení systému poskytuje kamerový osvětlovací systém AFS Matrix, který může vytvořit více světelných tunelů, zbavit se mechanického systému (rotující buben, krokový motor, převodovka...) a být

plně digitální. Matrix LED systém se skládá z kamery, řídicí jednotky Matrix LED a světelných modulů Matrix LED.

MOOC 5. týden: Hot Topics

Energetický management



Co je ekologická stopa?

...měří poptávku člověka po přírodě, tj. množství přírody, která se potřebuje k podpoře lidí a jejich životního stylu nebo ekonomiky.



Co je globální oteplování?

...skleníkový efekt je přirozený proces zodpovědný za udržování Země při teplotě potřebné k udržení života.



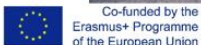
2

Autonomní řízení



Co je samořízený automobil?

- Snímání okolního prostředí
- Navigace bez lidského vstupu
- Komunikace s účastníky provozu
- Rozhodování týkající se bezpečnosti



Fyzikální principy

...Radar

- Hlídkání slepého úhlu
- Adaptivní tempomat
- Nouzová brzda

...Lidar

- „oči automobilu“
- 360° výhled
- City brake
- Stop&Go

...GPS

- Navigace vozidla
- Plánování trasy
- Velmi důležité pro funkci Auto Pilot

3

Kybernetická bezpečnost

Co je kybernetická bezpečnost?

“Kybernetická bezpečnost nebo informačně-technologická bezpečnost (IT bezpečnost) je ochrana počítačových systémů před krádeží nebo poškozením jejich hardwaru, softwaru nebo elektronických dat, jakož i před narušením nebo nesprávným nasměrováním služeb, které poskytují.”

Jak lze napadnout automobil?

- I. K multimediálnímu systému vozidla je připojen již hackovaný mobilní telefon.
- II. Malware instalovaný v telefonu se pokouší o přístup k multimediálnímu systému vozidla.
- III. Prostřednictvím multimediálního systému je napaden základní počítač automobilu.
- IV. Jakmile je jádrový počítač napaden, je možná plná kontrola nad vozidlem.
- V. Hacker může ovládat rychlost, deaktivovat brzdy, způsobit nehody atd.

MOOC 6. týden: Certifikační systém

Test a certifikát jsou založeny na následujících koncepcích

(1) Strategie celoživotního vzdělávání

Evropská komise a program Erasmus+ zdůrazňují průběžné vzdělávání učitelů. Po členských státech se požaduje, aby tento program podporovaly a tak např. města jako Berlín zahájily povinný program průběžného vzdělávání učitelů, ve kterém učitelé získávají body. Viz <https://www.news4teachers.de/2017/07/fortbildungen-punktekonto-fuer-jeden-lehrer-und-die-schulleitung-solls-kontrollieren-gew-buerokratiemonster/>.

I když vytvoření programů EU vyžaduje čas, než se umístí do členských států, je realizováno ve všech členských státech po určitou dobu. To ve skutečnosti znamená, že učitelé, kteří pracují už roky, se stanou součástí programů strategie celoživotního vzdělávání v Evropě.

(2) Certifikační přístup

Evropské osvědčení vyžaduje certifikaci založenou na srovnatelném schématu. To znamená, že učitelé ve všech regionech Evropy budou mít stejný typ zkoušky, stejné dovednosti a certifikát tak bude ve všech regionech stejný.

Z tohoto důvodu mezinárodní norma ISO 17024 pro osobní certifikaci upravuje způsob organizace těchto zkoušek, a aby byl zkušební orgán oddělen od školícího orgánu. Evropské platformy pro certifikaci (např. ECQA – Evropská asociace pro certifikaci a kvalifikaci) také vypracovaly zkoušky a zmapovaly je podle kritérií ISO 17024.

V ELIC byl certifikační systém ECQA upraven (aktualizace softwarových programů ECQA) na podporu zkoušek a certifikace MOOC. Účastníci se mohou zaregistrovat, provést zkoušku a certifikát se vygeneruje a zašle osobě e-mailem.

(3) Hodnota certifikátu

ECQA poskytuje certifikát, který je založen na směrnici ISO 17024 a je srovnatelný ve všech evropských regionech. Certifikáty ECQA se již používají v různých případech (Certifikovaný terminologický manažer pro všechny překladatele v Evropské komisi, Certifikovaný funkční manažer bezpečnosti pro automobilový průmysl, inovativní certifikáty učitelů vydané v Rakousku, Maďarsku, Slovinsku atd.).

(4) Jak získat přístup

Registrace a provedení zkoušky je k dispozici na adrese:

https://www.ecqa.org/index.php?id=58&domain_id=123&organisation_id=191

(5) Potřebujete certifikát?

Země v Evropě mají stále jiné zákony.

Zákon v Rakousku (do roku 2019) počítá pouze s povinným průběžným vzděláváním učitelů na sekundární úrovni, nikoli na gymnáziu.

V Německu existuje obecný zákon, že všichni učitelé potřebují průběžné vzdělávání a některá města (např. Berlín) jej začala měřit.

Evropská Lisabonská smlouva (2010) požádala členské státy, aby pracovaly na programech průběžného vzdělávání učitelů, a ponechala jejich kontrolu státům. Efektivně to znamená, že učitelé dle své svobodné volby mohou zkoušku provést a získat certifikát.