

Inžiniersky študijný program APLIKOVANÁ MECHATRONIKA A ELEKTROMOBILITA

Profil absolventa študijného programu Aplikovaná mechatronika a elektromobilita

Absolvent:

- získa úplné vysokoškolské vzdelanie (druhého stupňa) v študijnom odbore „Mechatronika“ s orientáciou na študijný program „Aplikovaná mechatronika a elektromobilita“ s možnosťou výberu jedného zo zameraní **Automobilová mechatronika a elektromobilita** (AUME), alebo **Aplikovaná mechatronika a automatizácia** (APMA),
- získa vedomosti v rámci výučby povinných, voliteľných a výberových predmetov, diplomových projektov a diplomovej práce. Výučba sa bude realizovať v predmetoch zameraných na moderné analytické a numerické metódy matematiky, fyziky, výpočtovej mechaniky, analýzu a syntézu mechatronických systémov, autonómne systémy, modelovanie, simuláciu a riadenie mechanických a mechatronických systémov, smart mechatronické prvky, senzory, aktuátory a senzorové polia, nanoelektronické prvky, obvody a systémy, pokročilé inteligentné vnorené SW a HW riešenia, moderné komunikačné technológie a diagnostické postupy a systémy,
- bude mať znalosti z analýzy a syntézy mechanických, mechatronických a autonómnych systémov, teórie a aplikácií moderných metód modelovania a automatického riadenia, informačných a komunikačných technológií, elektromobility, telematiky, vnorených riadiacich počítačových systémov, vývoja, testovania a diagnostikovania mechatronických systémov v širokom spektre aplikácií,
- bude schopný riešiť výskumné a vývojové úlohy pre aplikácie mechatronických a nanomechatronických systémov v rôznych aplikačných oblastiach, s tvorivým využitím nadobudnutých poznatkov pre projektovanie mechatronických systémov,
- bude mať zručnosti a vedomosti v oblasti vývoja a aplikácie moderných informačných, komunikačných a riadiacich technológií a systémov,
- bude si vedomý spoločenských, morálnych, právnych a ekonomických súvislostí svojej profesie a dokáže používať vhodné praktiky v súlade s profesionálnym, etickým a právnym rámcom platným v oblasti mechatronických systémov,
- bude pripravený na bezprostredný vstup na trh práce a na plnenie vývojových, aplikačných a manažérskych úloh,
- bude pripravený na štúdium doktorandského študijného programu (tretieho stupňa) v zodpovedajúcich študijných odboroch zameraných na automatizáciu, automobilovú mechatroniku, nanomechatroniku a biomechatroniku, autonómne systémy, telematiku a na využitie smart technológií a systémov v nových vedeckých smeroch a v príbuzných vedných oblastiach s uplatnením pokročilých inteligentných metód a techník teoretického a experimentálneho výskumu pri návrhu a vývoji pokročilých mechatronických riešení,
- nájde uplatnenie v oblasti výskumu, vývoja, projektovania a prototypovania mechatronických systémov a výrob, v diagnostike komplexných mechatronických systémov pre rôzne aplikačné oblasti v priemysle (automobilový priemysel, výrobné procesy, energetika, spotrebná elektronika a riadiaca elektronika, nanotechnológie, zdravotníctvo, a i.) ako aj v oblasti výskumu a implementácie vnorených počítačových

systémov, inteligentných prvkov a systémov a pokročilých metód modelovania a riadenia založených na optimalizácii, robustnosti, inteligencii a učení sa, do nových mechatronických prvkov a systémov.

Garant programu: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

Inžiniersky študijný program APLIKOVANÁ MECHATRONIKA A ELEKTROMOBILITA

1. ročník – 1. semester (zimný):

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-CAEMS	CAE mechatronických systémov	PP	5	2-3 s	V. Goga
I-MKP	Metóda konečných prvkov	PP	5	2-3 s	J. Murín
I-OPM	Optimalizácia procesov v mechatronike	PP	5	2.2 s	D. Rosinová
I-PROJ-AME	Projekt	PP	5	0-5 kz	M. Huba
I-VPPMS	Vývojové programové prostredia pre mechatronické systémy	PP	5	2-3 s	P. Fuchs
	Povinne voliteľný predmet – Zoznam 1	PVP	5		
	Spolu:		30		

Povinne voliteľné predmety – Zoznam 1

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-TSAE	Transmisné systémy automobilov a elektromobilov ¹⁾	PVP	5	2-2 s	V. Ferencey, M. Bugár
I-PHSMA	Pneumatické a hydraulické systémy v mechatronických aplikáciách ²⁾	PVP	5	2-2 s	V. Goga

¹⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Automobilová mechatronika a elektromobilita (AUME).

²⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Aplikovaná mechatronika a automatizácia (APMA).

1. ročník – 2. semester (letný):

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-DP1-AME	Diplomový projekt 1	PP	5	0-2 kz	M. Huba
I-MCR	Metódy číslicového riadenia	PP	5	3-2 s	A. Kozáková
I-MPM	Multifyzikálne procesy v mechatronike	PP	5	2-3 s	V. Kutiš
I-SMA	Servopohony pre mechatronické aplikácie	PP	5	2-2 s	P.Drahoš, I.Bélai
	Povinne voliteľný predmet – Zoznam 2	PVP	5		
	Výberový predmet – Zoznam 3	VP	5		
	Spolu:		30		

Povinne voliteľné predmety – Zoznam 2

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-PSZE	Pohonné systémy a zdroje v elektromobiloch ¹⁾	PVP	5	2.2 s	A. Kozáková, V. Ferencey, M. Bugár,
I-MEMSISA	MEMS - inteligentné senzory a aktuátory ²⁾	PVP	5	2-2 s	P. Drahoš, R. Balogh

¹⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Automobilová mechatronika a elektromobilita (AUME).

²⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Aplikovaná mechatronika a automatizácia (APMA).

Výberové predmety – Zoznam 3

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-TDIAG	Technická diagnostika ¹⁾	VP	5	2-2 s	P.Drahoš, Š. Chamraz, I.Bélai
I-AMS	Autonómne mechatronické systémy ²⁾	VP	5	2-2 s	M. Huba, P.Ďapák
I-TWA	Tvorba web aplikácií	VP	5	2-2 s	K. Žáková
I-MVI	Metódy výpočtovej inteligencie	VP	5	2-2 s	Š. Kozák
	Výberový predmet	VP	5		

¹⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Automobilová mechatronika a elektromobilita (AUME).

²⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Aplikovaná mechatronika a automatizácia (APMA).

2. ročník – 3. semester (zimný):

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-DP2-AME	Diplomový projekt 2	PP	5	0-2 kz	M. Huba
I-CSPMS	CAD systémy a projektovanie mechatronických systémov	PP	5	2-2 s	P. Drahoš
I-INSEMOB	Inteligentné siete v e-mobilitě	PP	5	2-2 s	A. Beláň, P. Janiga
	Povinne voliteľný predmet – Zoznam 4	PVP	5		
	Povinne voliteľný predmet – Zoznam 4	PVP	5		
	Výberový predmet – Zoznam 5	VP	5		
	Spolu:		30		

Povinne voliteľné predmety – Zoznam 4

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-ASRAV	Automatizované systémy riadenia automobilových výrob ¹⁾	PVP	5	2-2 s	A. Kozáková
I-NPAE	Nekonvenčné pohony automobilov a elektromobilov ¹⁾	PVP	5	3-2 s	V. Ferencey, M. Bugár
I-MRNMS	Modelovanie a riadenie nelineárnych mechatronických systémov ²⁾	PVP	5	2-3 s	M. Huba
I-PMRMS	Pokročilé metódy riadenia mechatronických systémov ²⁾	PVP	5	3-2 s	D. Rosinová, Š. Kozák, A. Kozáková, J. Osuský

¹⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Automobilová mechatronika a elektromobilita (AUME).

²⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Aplikovaná mechatronika a automatizácia (APMA).

Výberové predmety – Zoznam 5

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-OSA	Osvetľovacie systémy automobilov ¹⁾	VP	5	2-2 s	J. Murín
I-BMS	Biomechatronické systémy ²⁾	VP	5	2-2 s	P. Podhoranský
I-MTMP	Multimédiá a telematika pre mobilné platformy	VP	5	2-2 s	M. Huba, P. Bisták
I-VMSM	Vnorené mikropočítačové systémy v mechatronike	VP	5	2-2 s	P. Fuchs, R. Balogh
	Výberový predmet	VP	5		

¹⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Automobilová mechatronika a elektromobilita (AUME).

²⁾ Odporúčané predmety pre zameranie Aplikovaná mechatronika a automatizácia (APMA).

2. ročník – 4. semester (letný):

Kód predmetu	Názov predmetu	Typ Pr.	Kre-dity	Týždenný rozsah P-C	Prednášateľ
I-DZP-AME	Diplomová záverečná práca	PP	10	0-2 s	M. Huba
I-DP3-AME	Diplomový projekt 3	PP	10	0-2 kz	M. Huba
I-SSP-AME	Štátna skúška z predmetu	PP	10	2/sem s	M. Huba
	Spolu:		30		

AUTOMATIZOVANÉ SYSTÉMY RIADENIA AUTOMOBILOVÝCH VÝROB – I-ASRAV

Štruktúra výrobného procesu v automobilovom závode. Charakteristika výrobných procesov z pohľadu automatizácie, riadenia a informatizácie. Informačný systém výroby, štruktúry, metódy a algoritmy riadenia výrob. Distribuované štruktúry riadenia automatizovaných výrob, zber údajov (SCADA), programovateľné logické procesory, ich štruktúra, programovanie a úloha v systéme SCADA, komunikačné protokoly, topológie a priemyselné komunikačné siete. Formulácia úloh riadenia diskretných výrob. Programové systémy na modelovanie, simuláciu a riadenie automobilových výrob.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Alena Kozáková, PhD.

AUTONÓMNE MECHATRONICKÉ SYSTÉMY– I-AMS

Základné typy a využitie autonómnych mechatronických systémov (AMS pozemné, podvodné, lietajúce). Kinematika a dynamika AMS. Senzorika a lokalizácia AMS. Integrácia signálov. Akčné členy a hardvér AMS. Stabilizácia a riadenie pohybu. Komunikačné a vizuálne systémy AMS.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

BIOMECHATRONICKÉ SYSTÉMY– I-BMS

Základné pojmy biomechatroniky, biomechatronické systémy. Sensory v biomechatronických sústavách, snímanie a prenos biomedicínskych signálov a údajov. Akčné členy v biomechatronických sústavách. Návrh biomechatronickej sústavy (systému) a biomechatronického zariadenia. Biomechatronické stimulačné zariadenia využívané v lekárstve a v starostlivosti o pacienta, konkrétne aplikácie pre terapeutické účely, medicínsku diagnostiku (neuro kardio stimulátory, inzulínové pumpy, telesné náhrady). Biomechatronické systémy a metódy využívajúce prínosy biomechatroniky a jej praktickej aplikácie v medicíne (impedancia pokožky, štruktúra akupunktúrnych bodov). Využitie biomechatronických systémov pri riadení automobilu, sledovanie stavu, riadenia a bezpečnosti vodiča (mikrospánok, senzuálna stimulácia organizmu).

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Podhoranský, PhD.

CAD SYSTÉMY A PROJEKTOVANIE MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV– I-CSPMS

Štruktúra projektovej dokumentácie, technická správa. Softvérové nástroje pre tvorbu elektronickej dokumentácie 3. a 4. generácie (EPLAN, ELCAD, a pod.). Pravidlá pre označovanie v elektrotechnických schémach podľa EN60617, schémy MaR (P&ID) ISO3511. Typy výkresov. Vyhláška 508/2009 Zb. Postup pri realizácii projektu. Etapy projektu, typy projektov. Systém riadenia kvality vo fáze projektovania. Návrh a výber riadiaceho a komunikačného systému. Moderné komunikačné systémy na báze Industrial Ethernet. Profinet a isochrónny Real Time (iRT). Integračné nástroje. Aplikačné profily. Funkčné bloky podľa IEC 61499 pre návrh distribuovaných a vstavaných riadiacich systémov. Základy automatizácie budov. Komunikačné a RS pre inteligentné budovy ako integrujúci nástroj TZB. Bezpečnostne relevantné systémy norma IEC 61 508. Návrh riadiacich a komunikačných systémov pre zabezpečenie požadovanej úrovne integrity bezpečnosti (SIL) v automatizovaných technológiách, pri riadení mechatronických systémov a strojov. Spoľahlivosť a bezpečnosť číslicových riadiacich systémov v spojení s výrobným procesom. Zvyšovanie spoľahlivosti RS a ich prvkov, diagnostika RS, systémy so zálohovaním a bez použitia nadbytočnosti, chybovo tolerantné systémy. Iskrová bezpečnosť zariadení a komunikačných systémov, ochrana proti explózii podľa EU smernice ATEX. IP krytie a prepäťové ochrany v RS.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Drahoš, PhD.

CAE MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV– I-CAEMS

Analýza dynamiky pohybu mechatronických systémov s využitím počítačových programových systémov Matlab/Simulink a ADAMS. Zostavovanie pohybových rovníc jednoduchých systémov a ich riešenie v programovom systéme Matlab/Simulink. Tvorba virtuálnych dynamických modelov zložitých systémov v programe ADAMS. Návrh štruktúry riadenia a ich implementácia pre matematické modely v programovom systéme Matlab/Simulink. Prepojenie programov Matlab - ADAMS za účelom realizácie komplexného virtuálneho mechatronického modelu. Využitie CAD programov pri modelovaní geometricky zložitých mechatronických systémov.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Vladimír Goga, PhD.

DIPLOMOVÝ PROJEKT 1– I-DP1-AME

Štúdium problematiky, získavanie zdrojov samostatne aj podľa odporúčania vedúceho práce. Štúdium zdrojov, analýza problému. Návrh riešenia. Overenie vybraných častí riešenia. Písomná prezentácia výsledkov riešenia projektu.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

DIPLOMOVÝ PROJEKT 2– I-DP2-AME

Ďalšie štúdium problematiky, získavanie zdrojov samostatne aj podľa odporúčania vedúceho práce, analýza problému. Návrh riešenia. Overenie vybraných častí riešenia. Písomná prezentácia výsledkov riešenia projektu.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

DIPLOMOVÝ PROJEKT 3– I-DP3-AME

Ďalšie štúdium problematiky, získavanie zdrojov samostatne aj podľa odporúčania vedúceho práce, analýza problému. Návrh riešenia. Overenie vybraných častí riešenia. Písomná prezentácia výsledkov riešenia projektu.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

DIPLOMOVÁ ZÁVEREČNÁ PRÁCA– I-DZP-AME

Písomné spracovanie súčasného stavu problematiky. Písomné spracovanie návrhu riešenia. Písomné spracovanie overenia riešenia a výsledkov projektu. Vypracovanie písomnej dokumentácie projektu. Príprava prezentácie a obhajoby projektu.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

INTELIGENTNÉ SIETE V E MOBILITE– I-INSEMOB

Inteligentné siete ako súčasť energetiky a ich prínos. Normatívne a legislatívne požiadavky kladené na inteligentné siete. Inteligentné elektromery a ich funkcionality. Prenos informácií a komunikačné prvky. Dátová centrála. Využitie inteligentných sietí pri riadení elektrizačnej sústavy. Vzťah odberateľa, prevádzkovateľa distribučnej sústavy a obchodníka s elektrinou v nadväznosti na inteligentné siete. Presnosť, spoľahlivosť, dynamika inteligentných sietí. Zabezpečenie a ochrana údajov. Vplyv inteligentných sietí na prenosovú sústavu. Údržba, prevádzka a budúcnosť inteligentných sietí.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Anton Beláň, PhD.

MEMS-INTELIGENTNÉ SENZORY A AKTUÁTORY – I-MEMSISA

Mikrosystémové technológie v automatizácii, MEMS technológie, miniaturizácia senzorov a aktuátorov mikromechanickou a mikrosystémovou technikou, komunikačné zbernice mikrosystémov. Vlastnosti inteligentných senzorových systémov a aktuátorov (ISS a IA) v prevedení "embedded", energeticky nezávislé mikrosenzory a aktuátory, systémová integrácia mikrosystémov v automatizácii. Mikrosenzory neelektrických procesných veličín; metrologické

vlastnosti ISS, kompenzácie ovplyvňujúcich veličín v analógovej a číslicovej časti a dynamická chyba ISS. Technické a programové prostriedky ISS; číslicové meracie kanály, primárne spracovanie informácií v ISS: filtre, linearizácia, korekcia ovplyvňujúcich veličín, komprimácia údajov, výber extrémov. Mikrosenzory mechanických, termických a netradičných veličín: biologických, chemických, klimatických. Homogénne a heterogénne senzorové systémy. Mikroaktuátory elektrických a neelektrických veličín, konštrukčné usporiadania mikroaktuátorov, pohony, regulačné orgány (RO), technické a programové prostriedky IA. Zákaznícke integrované obvody pre senzory a aktuátory. Spoľahlivosť, diagnostika a bezpečnosť systémov riadenia vytvorených mikrotechnológiami.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Drahoš, PhD.

METÓDA KONEČNÝCH PRVKOV– I-MKP

Matematicko-fyzikálne základy metódy konečných prvkov (MKP), klasifikácia konečných prvkov, zostavovanie rovníc MKP a metódy ich riešenie, izoparametrické konečné prvky, numerická integrácia matice tuhosti konečných prvkov, modelovanie lineárnej elastostatickej úlohy prvkami typu LINK, BEAM, SOLID, a SHELL, riešenie geometricky a fyzikálne nelineárnych úloh s MKP, riešenie elastodynamických úloh s MKP voľné a vynútené kmitanie, riešenie vlastných frekvencií a vlastných tvarov pružného kmitania, riešenie harmonického a vynúteného kmitania, riadené kmitanie pružných prvkov a sústav, štruktúra a aplikácia softvéru MKP ANSYS na modelovanie a analýzu mechatronických prvkov a systémov.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Justín Murín, DrSc.

METÓDY ČÍSLICOVÉHO RIADENIA– I-MCR

Základné štruktúry regulačných obvodov. Modely mechatronických systémov. Verifikácia návrhu regulátorov v prostredí Matlab Simulink. Číslicový regulačný obvod, diskretizácia systémov a signálov, diskkrétne formy opisu spojitých systémov. Metódy a algoritmy nastavovania parametrov PID regulátora, metódy prepočtu spojitého PID regulátora na diskrétny PSD regulátor. Priame metódy návrhu číslicových regulátorov. Metódy a algoritmy riadenia v stavovom priestore 5. Hybridné (spojito diskkrétne) riadenie mechatronických systémov.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Alena Kozáková, PhD.

METÓDY VÝPOČTOVEJ INTELIGENCIE –I-MVI

Charakteristika a klasifikácia metód výpočtovej inteligencie. Modelovanie a riadenie mechatronických systémov na báze fuzzy logiky, umelých neuronových sietí a hybridných inteligentných metód. Fuzzy systémy, neuro systémy, fuzzy-neuro systémy v úlohách riadenia mechatronických systémov. Vyššie programovacie jazyky pre inteligentné aplikácie. Klasifikácia programovacích jazykov pre objektovo orientované programovanie. Využitie a porovnanie vyšších programovacích jazykov pre účely aplikácie výpočtovej inteligencie. Implementácia prostriedkov výpočtovej inteligencie pomocou vyšších programovacích jazykov. Aplikácie metód a prostriedkov výpočtovej inteligencie v radiaciach a vizuálnych systémoch. Aplikácie metód výpočtovej inteligencie v oblasti automobilovej a aplikovanej mechatroniky. Trendy v oblasti výpočtovej inteligencie.

Zodpovedný za predmet: Prof. Ing. Štefan Kozák, PhD.

MODELOVANIE A RIADENIE NELINEÁRNYCH MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV– I-MRNMS

Nelineárne aspekty, modelovanie a štruktúry riadenia pohybu mechatronických zariadení. Stabilita a kvalita nelineárnych systémov. Kritériá stability. Riadenie rýchlostných a polohových systémov s obmedzeniami akčnej veličiny a stavu. Metóda fázovej roviny. Zohľadnenie pôsobiacich šumov, poruchových veličín, obmedzení a neurčitostí. Riadenie nelineárnych

dynamických systémov. Exaktná linearizácia. Rekonštrukcia a kompenzácia porúch. Riadenie nelineárnych časovo oneskorených systémov s obmedzeniami.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

MULTIFYZIKÁLNE PROCESY V MECHATRONIKE– I-MPM

Úvod do predmetu. Multifyzikálne a multidisciplinárne deje. Základný prehľad numerických metód využívaných pri simulovaní multifyzikálnych systémov. Matematický opis tepelných dejov, spôsoby prenosu tepla. Modelovanie tepelných systémov. Prehľad základných rovníc mechanického poľa. Matematický opis previazaného termoelastického deja. Sekvenčné modelovanie tepelnomechanických systémov teplotná rozťažnosť. Modelovanie termoelastických systémov termoelastické tlmenie. Elektrotepelné a elektrotepelnomechanické deje. Matematický opis previazaného termoelektrického deja. Sekvenčné modelovanie termoelektrických systémov, Joulov jav. Modelovanie termoelektrických systémov Seebeckov, Peltierov a Thomsonov jav. Matematický opis piezoelektrického deja. Modelovanie piezoelektrických systémov.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Vladimír Kutiš, PhD.

MULTIMÉDIÁ A TELEMATIKA PRE MOBILNÉ PLATFORMY– I-MTMP

Definície, základné pojmy a charakteristika multimediálnych a telematických aplikácií v mechatronických systémoch. Charakteristika základných multimediálnych prvkov (text, obraz, zvuk, animácie a video), tvorba interaktívneho používateľského rozhrania, syntéza základných prvkov a princípov pri tvorbe multimediálnej aplikácie. Charakteristika pevných (metalické, optické) a bezdrôtových prenosových ciest (rádiové, mobilné, satelitné), komunikačné protokoly a riadenie prístupu na médium. Štruktúra, funkcie a mechanizmus komunikácie v distribuovaných riadiacich systémoch, architektúra klient-server, využitie telematických aplikácií pre bezpečnosť a diagnostiku mechatronických systémov. Prehľad mobilných platforiem, sieťovo orientované programovanie v jazyku Java, tvorba mobilných multimediálnych aplikácií vo vývojovom prostredí Android SDK.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

NEKONVENČNÉ POHONY AUTOMOBILOV A ELEKTROMOBILOV– I-NPAE

Kritéria delenia nekonvenčných pohonov pre moderné automobily a elektromobily. Alternatívne palivá pre pohony automobilov, požiadavky na mechatronické systémy prípravy a dodávky pracovnej zmesi do spaľovacích priestorov motorov. Akumulátory novej generácie s elektronickým riadením procesov. Vysoko energetické kondenzátory a mechanické akumulátory energie. Pracovné procesy v palivových článkoch, charakteristiky a vlastnosti palivových článkov. Zásobovanie palivom a tepelný manažment palivových článkov. Optimalizácia interakcie hybridných zdrojov elektrickej energie pre jazdné cykly. Hybridné pohonné systémy v kombinácii tepelný motor elektrický motor, ich charakteristiky, toky energií v pracovných režimoch, energetická bilancia hybridných pohonných systémov. Mechatronické systémy riadenia hybridných pohonných systémov. Hybridné pohonné systémy nekonvenčné, vzduchové hybridné systémy. Využitie Wankelovho motora a vozidlových spaľovacích mikroturbín v hybridných pohonoch. Druhy elektrických pohonných systémov, ich charakteristiky, pracovné režimy elektrických pohonných systémov. Rekuperácia mechanickej energie na elektrickú pri deceleračných režimoch prevádzky automobilov a elektromobilov.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Viktor Ferencey, PhD.

OPTIMALIZÁCIA PROCESOV V MECHATRONIKE– I-OPM

Motivačné príklady. Základné typy optimalizačných úloh, princípy a metódy ich riešenia. Numerické riešenie úloh na voľný extrém. Základné typy gradientových metód, ich

algoritmizácia a využitie (napr. určovanie optimálnych parametrov regulátorov, minimalizácia chybových funkcií, klasifikácia objektov a pod.). Analýza a riešenie úloh na viazaný extrém s ohraničeniami typu rovnosť a nerovnosť. Lagrangeova funkcia, jej význam a použitie. Podmienky Kuhna Tuckera a ich aplikácia pri riešení úloh s ohraničeniami typu nerovnosť. Lineárne programovanie. Dopravný problém, priradovací problém, ich riešenie a využitie v inžinierskych aplikáciách. Celočíselné a zmiešané optimalizačné úlohy princíp metódy vetvenia a hraníc. Využitie optimalizačných metód pre optimalizáciu v mechatronických systémoch.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Danica Rosinová, PhD.

OSVETLOVACIE SYSTÉMY AUTOMOBILOV– I-OSA

Mechatronicke systémy v osvetlení automobilov, optické sústavy osvetľovacích systémov automobilu, metódy analýzy a návrhu optických sústav, tvoriace krivky optických prvkov, sledovanie chodu lúčov v optických systémoch, využitie optických CAD systémov pri konštruovaní automobilových svetidiel, oteplenie svetelných zdrojov a svetidiel, meranie a diagnostika oteplenia a experimentálne metódy, modelovanie a CAE analýzy svetidiel, konštrukcia osvetľovacích systémov automobilu.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Justín Murín, DrSc.

PNEUMATICKÉ A HYDRAULICKÉ SYSTÉMY V MECHATRONICKÝCH APLIKÁCIÁCH– I-PHSMA

Úvod do predmetu. Porovnanie elektrických, hydraulických a pneumatických systémov využívaných v mechatronike. Základy mechaniky tekutín, vzťahy pre výpočet tlaku, rýchlosti, práce a výkonu. Meranie jednotlivých parametrov. Základné prvky hydraulických a pneumatických systémov. Hydrodynamické čerpadlá a hydromotory. Pneumatické pohony. Regulačné ventily. Ovládanie a riadenie hydraulických a pneumatických systémov. Hydraulické a pneumatické akčné členy. Tvorba simulačných obvodov v programe Matlab/Simulink.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Vladimír Goga, PhD.

POHONNÉ SYSTÉMY A ZDROJE V ELEKTROMOBILCH– I-PSZE

Analýza dynamických režimov prevádzky elektromobilov. Rozbor energetických požiadaviek elektromobilov na základe dynamických režimov prevádzky elektromobilov. Analýza koncepcií, aplikácie a implementácie trakčných systémov elektromobilov. Rozdelenie trakčných elektromotorov a elektromotor/ generátorov pre aplikáciu v elektromobiloch. Modelovanie trakčných elektromotor/generátorov pre elektromobily. Rozbor možnosti riadenia trakčných elektromotor/generátorov v elektromobiloch. Implementácia riadenia činnosti trakčných elektromotor/generátorov pre rôzne režimy prevádzky elektromobilu. Analýza koncepcií, aplikácie a implementácie energetických systémov elektromobilov. Rozdelenie energetických systémov pre aplikáciu v elektromobiloch. Modelovanie reverzibilných energetických systémov pre elektromobily akými sú akumulátorové systémy a superkondenzátorové systémy a nereverzibilných energetických systémov akými sú systémy palivových článkov. Modelovanie, simulovanie a riadenie činnosti hybridného energetického systému. Modelovanie a simulovanie činnosti spolupráce trakčného a energetického systému elektromobilu. Analýza pokročilých metód optimalizácie riadenia trakčných a hybridných energetických systémov.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Alena Kozáková, PhD.

POKROČILÉ METÓDY RIADENIA MECHATRONICKÝCH SYSTÉMOV – I-PMRMS

Charakteristika a princípy moderných metód riadenia v nadväznosti na trendy v informačných, komunikačných a riadiacich systémoch. Moderné formy a štruktúry riadenia pomocou vnorených mikropočítačových systémov, distribuovaných sieťových štruktúr a PLC systémov. Pokročilé PID formy riadenia mechatronických systémov (ABS systémy, procesy spaľovania, tlmenia a navigácie) na báze metód inverzie dynamiky, kompenzácie oneskorení a ohraničení

na riadiaci zásah. Inteligentné PID formy riadenia mechatronických systémov. Prediktívne metódy a algoritmy riadenia mechatronických systémov (Dynamic Matrix Control DMC a Generalized Predictive Control GPC). Prediktívne metódy riadenia na báze fuzzy logiky a umelých neurónových sietí. Robustné metódy riadenia. Hybridné algoritmy riadenia mechatronických systémov a ich aplikácie v mechatronike.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Danica Rosinová, PhD.

PROJEKT– I-PROJ-AME

Štúdium problematiky, získavanie zdrojov samostatne aj podľa odporúčania vedúceho práce. Štúdium zdrojov, analýza problému. Návrh riešenia. Overenie vybraných častí riešenia. Písomná prezentácia výsledkov riešenia projektu.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

SERVOPOHONY PRE MECHATRONICKÉ APLIKÁCIE – I-SMA

Dekompozícia servopohonu na elektromagnetický a mechanický subsystém. Štruktúry a funkcie riadiaceho systému inteligentného servopohonu. Generátor elektromagnetického momentu (GM) jednosmerných a striedavých servopohonov. Metodika návrhu regulačného obvodu prúdu jednosmerného motora. Štruktúry a metodika návrhu regulačných obvodov generátora momentu striedavých motorov. Rýchlostné servopohony: štruktúry regulačného obvodu a syntéza regulátorov. Metódy merania a vyhodnotenia uhlovej rýchlosti. Polohové servopohony: štruktúry regulačného obvodu a metodika návrhu regulátorov. Stavové riadenie typu master slave. Snímače polohy. Pozorovatele stavu a parametrov servopohonu. Lineárne servopohony.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Drahoš, PhD.

ŠTÁTNA SKÚŠKA Z PREDMETU– I-SSP-AME

Štúdium podstatných vedomostí a poznatkov z 2. stupňa štúdia podľa okruhov otázok z oblastí: Aplikovaná mechanika a mechatronika, Informačné, komunikačné a riadiace systémy v mechatronike.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Mikuláš Huba, PhD.

TECHNICKÁ DIAGNOSTIKA- I-TDIAG

Technická diagnostika, základné pojmy, diagnostický systém a objekty, detekcia a lokalizácia poruchy, diagnostické metódy. Diagnostické modely, typy modelov, diagnostické testy, typy porúch. Analýza a spracovanie diagnostických signálov. Automobilová diagnostika, charakteristiky. On Board diagnostiky, mechanizmy vzniku porúch. Diagnostické systémy súčastí automobilov, snímače, riadiaca jednotka, prístrojový panel. Diagnostika: spoľahlivosť a bezpečnosť technických systémov.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Drahoš, PhD.

TRANSMISNÉ SYSTÉMY AUTOMOBILOV A ELEKTROMOBILOV – I-TSAE

Základné rozdelenie koncepcií a usporiadanie pohonu automobilov a elektromobilov. Prenos výkonu a krútiaceho momentu od motora (spaľovacieho motora, elektromotora) na hnacie kolesá, rozsah prevodových pomerov v prevodovke, odstupňovanie prevodových stupňov a dynamické charakteristiky automobilu, transformácia krútiaceho momentu motora na hnacie sily na kolesách a otáčok motora na rýchlosť jazdy automobilu. Mechanické prevody a ich rozdelenie podľa účelu (hlavný prevod, redukčný prevod, diferenciály), podľa konštrukcie (hriadeľové prevody, planétové prevody), prenosové prvky prevodového mechanizmu (spojky), transformačné prvky prevodového mechanizmu (ozubené prevody, remeňové prevody, reťazové prevody, hydrodynamické prevody), radiace elementy v prevodových mechanizmoch (lamelové spojky, voľnobežky, synchronizačné spojky, elektromagnetické

spojky). Elektronické systémy riadenia prevodových mechanizmov automobilov a elektromobilov, systémy riadenia toku krútiaceho momentu deliacich prevodov automobilov a elektronických diferenciálov elektromobilov, modelovanie a simulácie mechanických prevodových systémov súčasných automobilov a elektromobilov v softvérovom prostredí.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Viktor Ferencey, PhD.

TVORBA WEB APLIKÁCIÍ – I-TWA

Úvod do problematiky vývoja serverovo orientovaných web aplikácií, architektúra klient-server, server-server aplikácie. Technológie a metodológie na vývoj web aplikácií na strane klienta a serveru. Nástroje na vývoj web aplikácií. Inštalácia serveru a jeho konfigurácia, inštalácia modulov, logovanie. CGI. Návrh, príprava a tvorba web aplikácií. Tvorba web aplikácií pomocou PHP s využitím MySQL. Autentifikácia a autorizácia užívateľov do web aplikácií. Webové služby z pohľadu klienta a serveru. Mashup aplikácie. Formáty pre výstupné zostavy údajov a dokumenty. Frameworky. Úvod do Pythonu. Implementovanie vedeckých výpočtov do web aplikácií. Nástroje pre tímovú prácu na spoločnom vývoji projektu z pohľadu užívateľa a administrátora. Repozitáre. Bezpečnosť internetových aplikácií.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Katarína Žáková, PhD.

VNORENÉ MIKROPOČÍTAČOVÉ SYSTÉMY V MECHATRONIKE – I-VMSM

Definícia vnoreného (embedded) systému, typy, vlastnosti a použitie. Boolova algebra, algebraické výrazy, pravdivostné tabuľky. Karnaughova mapa, minimalizácia logických funkcií pre kombinačné a sekvenčné obvody. Základy jazyka pre opis hardvéru (VHDL). Návrh číslicových obvodov na vyššej úrovni abstrakcie pomocou jazyka VHDL. Vývoj a história programovateľných logických obvodov. Architektúra moderných mikropočítačov (ARM) a programovateľných polí (FPGA). „System on chip“ – kombinácie logických polí, DSP a mikropočítačov. Vstupy a výstupy (I/O) „embedded“ systému: digitálne, analógové (A/D a D/A prevodníky), frekvenčné (meranie periódy, frekv., PWM,...); nastavenie I/O a ich ochrany. Hardvérové komponenty „embedded“ systému: sčítačky, násobičky, počítadlá, časovače, pamäte, atď. Práca v reálnom čase a komunikácia s perifériami. Implementácia logických obvodov na čip a využitie jadra ARM v FPGA. Overovanie algoritmov na reálnych systémoch pre potreby automobilového priemyslu, elektromobility a mechatroniky.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Fuchs, PhD.

VÝVOJOVÉ PROGRAMOVÉ PROSTREDIA PRE MECHATRONICKÉ SYSTÉMY – I-VPPMS

Architektúra signálových procesorov, CPU, štruktúra pamäte, periférie DSP, inštrukčný súbor, JTAG emulácia. Adresovacie režimy, organizácia pamäte. Základy programovania DSP, riadenie programu, centrálna aritmeticko logická jednotka, násobička. Metódy rozšíreného programovania, zretáženie (pipelining). Numerické výpočty v DSP. Číslicové filtre FIR, IIR, implementácia v DSP. Logické operácie, Booleovské operácie. Reset, zdroje prerušení a ich riadenie, vnorené prerušení. Vnútoraná štruktúra a jadro DSP TMS320C6711/6713. Architektúra signálových procesorov rodiny TMS320C6000, registre a bloky CPU, aritmetické jednotky .L, násobenia .M, logické operácie .S, presuny dát .D. Riadenie a vetvenie programu, zvýšenie výpočtového výkonu, krížové dátové cesty.

Zodpovedný za predmet: doc. Ing. Peter Fuchs, PhD.
