## Vedeckovýskumná činnosť

### Výskumné zameranie pracovísk

Vedeckovýskumná činnosť je spolu so vzdelávacou činnosťou základným predmetom činnosti Elektrotechnickej fakulty. Jej rozvoj je nevyhnutným predpokladom ďalšieho rozvoja fakulty a úzko súvisí s kvalitou vzdelávacej činnosti. Vedeckovýskumná činnosť je na fakulte realizovaná hlavne formou projektov a jej orientácia je vymedzená aktivitami v rámci vedeckovýskumnej činnosti jednotlivých katedier. Jedným z podstatných výstupov vedeckovýskumnej činnosti sú vedecké publikácie indexované vo významných medzinárodných databázach ako Web of Science a SCOPUS a na medzinárodných konferenciách podporovaných významnými profesnými organizáciami, najmä IEEE, SPIE, IFAC, IFIP, ACM, IET a pod.

Vedeckovýskumná činnosť **Katedry fyziky** je zameraná hlavne na využitie akustických a optických vlnových procesov na štúdium kondenzovaných látok. Akustická skupina využíva široké spektrum akustických metód a techník, ako i akustoelektrické, akustooptické a akustomagnetické javy pri vyšetrovaní polovodičových štruktúr, kovov, iónových skiel a magnetických kvapalín. Pozornosť je taktiež venovaná vývoju nových akustických techník. Akustická skupina dosiahla pozorohodné výsledky pri vyšetrovaní polovodičových MOS štruktúr, pri štúdiu magnetických kvapalín na báze transformatorového oleja alebo vody, štúdiu iónových skiel typu LiPON ako i vyšetrovaní kvapalných kryštálov dopovaných magnetickými nanočasticami a karbonóvymi nanotrubkami. Významné výsledky boli publikované v r. 2016 v 11 karentovaných časopisoch (4 ďalšie príspevky boli akceptované pre r. 2017), desiatky príspevkov v databáze WOS a SCOPUS ako i viacerých konferenčných zborníkoch.

Optická skupina sa zaoberá štúdiom fyzikálnych vlastností konvenčných optických vlákien a špeciálnych vlákien ako sú kapilárne a fotonické vlákna. Skupina rozšírila aktivity o technológie prípravy a analýzy fotonických štruktúr pre integrovanú optiku a optoelektroniku. Najnovšie výsledky sú z oblasti optofluidných vlnovodov, kde vyvíja senzory a optické prvky. V rámci skupiny sa tiež študuje samodifrakcia v magnetických kvapalinách a fotorefraktívny jav vo vybraných typoch tuhých látok. Dosiahnuté výsledky skupina prezentuje v karentovaných časopisoch. Najvýznamnejšie výsledky má v oblasti špeciálnych optických vlákien a vláknových optických prvkov pre senzorové aplikácie. V oblasti aktívnych prvkov boli vyvinuté nové typy elektroluminiscenčných diód s povrchom upraveným fotonickou štruktúrou, resp. nových typov polymérnych membrán s fotonickou štruktúrou. Takéto typy optických a optoelektronických prvkov vykazujú unikátne vlastnosti hlavne v oblasti vyžarovania a vedenia žiarenia. Vývoj týchto prvkov sa opiera o najmodernejšie 3D laserové litografie so submikrometrovým rozlíšením.

Teoretická skupina fyziky elementárnych častíc sa venuje štúdiu fenomenológie narušenia elektroslabej symetrie a štúdiu kvark-gluónovej plazmy. Pochopenie mechanizmu narušenia elektroslabej symetrie (NES) je jeden z najaktuálnejších problémov súčasnej časticovej fyziky. Napriek nedávnemu objavu 125 GeV skalárnej častice na urýchľovači LHC v CERNe otázky pravej podstaty NES mechanizmu, a teda aj fyziky za Štandardným modelom (SM), zostávajú nezodpovedané. Vlastnosti objaveného bozónu sú síce kompatibilné s hypotézou SM Higgs bozónu, sú však súčasne kompatibilné aj s mnohými rozšíreniami SM. V spolupráci s dr. Juráňom zo Slezskej univerzity v Opave bol skonštruovaný a študuje sa tzv. top-BESS model s SU(2) izospinovým tripletom vektorových rezonancií ako efektívny opis spontánneho narušenia elektroslabej symetrie. Boli nadviazané kontakty aj s ďalšími zahraničnými vedcami, ktorých práca súvisí s touto problematikou. Menovite ide o S. Pokorskeho z Varšavskej univerzity, C. Grojeana z Theory Division v CERNe a F. Rivu z ITF EPF v Lausanne.

V roku 2016 pokračovala tiež spolupráca so Spojeným Ústavom Jadrových Výskumov SÚJV, Dubna Rusko „Study of Polarization Phenomena and Spin Effects at the JINR Nuclotron – M Facility“ v  problematike, v rámci ktorej sa venuje výskumu spinovej štruktúry ľahkých jadier na vnútornom terčíku Nuklotróna ako aj na vyvedenom zväzku. Boli získané experimentálne dáta fragmentácie deuterónov na protónoch a pružnej dp zrážky na polarizovanom zväzku deuterónov. Závery spolu s predbežnými výsledkami boli prezentované na medzinárodných konferenciách.

Vedeckovýskumná činnosť **Katedry merania a aplikovanej elektrotechniky** je zameraná predovšetkým na diagnostické metódy a systémy pre výkonové transformátory, elektrické stroje a zariadenia. Rozvíja sa oblasť termovíznej diagnostiky, snímania a matematicko-fyzikálneho modelovania a simulácií rozloženia tepelných polí výkonových a telekomunikačných zariadení, taktiež sa skúmajú možnosti aplikácie termovízie v oblasti lekárskej diagnostiky.

Vedeckovýskumný program katedry je orientovaný aj na elektromagnetické metódy nedeštruktívneho testovania kovov a dielektrických materiálov, na skúmanie dielektrických a magnetických vlastností elektrotechnických a biologických materiálov vo vysokofrekvenčnej oblasti. V oblasti vysokofrekvenčnej techniky sa skúmajú aj možnosti použitia mikrovlnnej techniky v lekárskych diagnostických a terapeutických postupoch a pri optimalizácii rádiokomunikačných pasívnych prvkov.

Časť vedeckovýskumných aktivít **Katedry teoretickej elektrotechniky a biomedicínskeho inžinierstva** je orientovaných na problematiku elektromagnetických metód nedeštruktívneho vyšetrovania vodivých materiálov, najmä na metódu vírivých prúdov. Realizujú sa ako numerické simulácie, tak i experimentálne merania materiálových nehomogenít. Skúmajú sa nové možnosti budenia a detekcie signálov pri vyšetrovaní materiálov - najmä implantátov, používaných v lekárskej praxi a v súvislosti s tým aj možnosti použitia nových typov detekčných senzorov a nové spôsoby spracovania a vyhodnocovania signálov. V spolupráci s ďalšími pracoviskami sa tiež skúmajú zmeny magnetických vlastností vodivých biomateriálov, ktoré môžu narušiť správnu funkciu implantátov v ľudskom tele. Personálne a technické kapacity biomedicínskeho inžinierstva poskytujú základ pre štúdium a vedeckovýskumnú činnosť taktiež v oblasti problematiky technickej a informačnej podpory biomedicíny. Vedeckovýskumná činnosť sa v tejto oblasti okrem skúmania biomateriálov sústreďuje najmä na problematiku vplyvu elektromagnetického poľa na živé organizmy, ďalej na numerické modelovanie a počítačové simulácie fyziologických systémov so zameraním na dynamické systémy, konkrétne cievny systém človeka, ako i na spracovanie biomedicínskych signálov vrátane obrazových informácií. V spolupráci s partnerskými inštitúciami sa uskutočňuje výskum v oblasti návrhu a realizácie inteligentných odevov so systémom zberu a spracovania údajov a ich implementáciou v špeciálnych priemyselných odvetviach. Katedra disponuje špičkovým vybavením v oblasti simulačných prostriedkov, merania a experimentálnej analýzy.

**Katedra mechatroniky a elektroniky** organizovala a vykonávala výskum a vývoj, podnikateľskú a expertnú činnosť a rozvíjala publikačnú činnosť hlavne v oblastiach elektroniky, riadiacich systémov, mechatroniky a výkonovej elektroniky. Odborná činnosť katedry bola orientovaná na tvorbu a prevádzku kvalitných a spoľahlivých elektronických prvkov a systémov, aplikácie programovateľných logických polí pri návrhu elektronických systémov, štúdium rekonfigurovateľných obvodov ako aj diagnostiku a analýzu porúch s využitím obrazovej analýzy. Medzi ťažiskové oblasti patrila tiež optimalizácia topológií výkonových polovodičových meničov a ich elektromagnetická kompatibilita.

Vedeckovýskumné aktivity Oddelenia elektroenergetiky **Katedry výkonových elektrotechnických systémov** sú orientované na problematiku výroby, prenosu a distribúcie elektrickej energie. V oblasti výroby elektrickej energie sú výskumné aktivity zamerané na modelovanie prevádzky obnoviteľných zdrojov energie. Získané poznatky sú následne využívané pri tvorbe ich simulačných modelov určených pre analýzu prevádzky elektrizačnej sústavy a pre optimalizáciu nasadzovania týchto zdrojov v rámci virtuálnych blokov.

V oblasti prenosu a distribúcie elektrickej energie sú vedeckovýskumné aktivity zamerané na modelovanie a simuláciu prevádzky elektrizačnej sústavy, pričom v poslednom období je táto činnosť zameraná na aplikovanie konceptu inteligentných sietí (Smart Grids) do riadenia prenosovej a distribučnej sústavy. Výskum sa zameriava hlavne na problematiku využitia prvkov umelej inteligencie (expertné systémy, multiagentné systémy) a inteligentných elektronických zariadení.

Neoddeliteľnou súčasťou výskumných aktivít oddelenia je riešenie problematiky kvality elektrickej energie, či už v distribučnej alebo prenosovej sústave. Problematika je riešená komplexne, t.j. pozornosť je venovaná príčinám vzniku zhoršenej kvality napätia, nepriaznivým dôsledkom, štatistikám v rôznych miestach sústavy a samozrejme aj možnostiam pre zlepšenie kvality prostredníctvom aplikácie príslušných zariadení alebo návrhom ďalších realizovateľných opatrení.

Oddelenie elektrických pohonov sa predovšetkým zaoberá problematikou riadenia všetkých typov elektrických pohonov, akými sú jednosmerné pohony (DC), striedavé pohony (AC) a špeciálne pohony s rôznymi typmi motorov (SRM, BLDC, KM). Výskumné zameranie oddelenia možno rozdeliť do nasledujúcich oblastí:

Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov, ktoré umožňuje zvýšiť celkovú spoľahlivosť pohonov ako aj zmenšiť ich rozmery. Zahrňuje výskum pozorovacích algoritmov a riadiacich techník pre DC a AC stroje (ASM, PMSM, BLDC). Klasické pozorovacie metódy sú aplikované obyčajne pre vyšší rýchlostný rozsah pohonu. Pre nízke, dokonca až nulové rýchlosti, existujú metódy a algoritmy, ktoré si pre estimovanie veličín vyžadujú injektovanie vysokofrekvenčného napäťového signálu. V súčasnosti tieto bezsnímačové techniky tvoria základ niektorých riadiacich systémov, vyznačujúcich sa toleranciou voči systémovým poruchám, čo znamená zabezpečenie aspoň čiastočnej funkčnosti za akýchkoľvek okolností. Výsledky výskumu boli publikované na významných zahraničných konferenciách.

Návrh nových progresívnych metód riadenia – výskum je orientovaný na metódy využívajúce riadenie s vnútenou dynamikou, príp. riadenie v kĺzavom režime. Tieto riadiace štruktúry nevyžadujú použitie PI regulátorov, čo znamená vyhnutie sa komplikáciám, ktoré sú spojené s ich nastavovaním (častokrát metóda pokus-omyl) a závislosťou na zmene parametrov regulovanej sústavy.

Návrh a implementovanie riadiacich algoritmov pre aplikácie s lineárnymi pohonmi – lineárne pohony sú veľmi progresívne pre vysoko dynamické aplikácie. Výskum sa koncentruje na vývoj takých riadiacich algoritmov, ktoré sú schopné eliminovať nežiaduce efekty akými sú trenie, vplyv drážkovania na zvlnenie momentu (tzv. Cogging torque) ako aj iné, ktoré treba eliminovať pri vysoko presných a dynamických aplikáciách.

Návrh metód pre riadenie toku energie v hybridných koľajových vozidlách – hybridné vozidlá sú v súčasnosti považované za progresívny druh pohonu koľajových vozidiel, pričom dôraz sa kladie na optimalizáciu činnosti prvotného zdroja energie (trolej u závislých vozidiel, spaľovací motor u nezávislých vozidiel) a na úsporu brzdnej energie, ktorá je v konvenčných vozidlách marená na neužitočné teplo. Predpokladá sa využitie moderných akumulátorov energie, najmä superkapacitory a elektrochemické články na báze lítia. Výsledky výskumu boli publikované na viacerých zahraničných konferenciách a aplikované v zahraničnom komerčnom projekte.

V rámci tohto oddelenia je výskum orientovaný aj na elektrické stroje, hlavne moderné návrhové a optimalizačné metódy akýchkoľvek elektrických strojov s možnosťou identifikácie parametrov a vlastností týchto strojov a ich možných využití v priemysle, moderných pohonoch alebo v elektrickej trakcii.

Projekt Solar Team Slovakia - projekt zameraný na spoluprácu študentov, firiem, Žilinskej univerzity a Vysokej školy výtvarných umení pri vývoji solárneho automobilu na súťaž Bridgestone World Solar Challenge v Austrálii. Táto spolupráca rozvíja vedomostný a technologický potenciál Slovenska (šikovní mladí študenti, automobilový priemysel, znalosti a skúsenosti vzdelávacích inštitúcii). Cieľom projektu je postavenie prvého slovenského solárneho automobilu pomocou nových technológií a inovácii. Projekt má však predovšetkým zlepšiť vzdelávanie, posilniť aktívnu spoluprácu s praxou, popularizovať štúdium vedy a techniky a vytvoriť vývojové prostredie zamerané na automobilový priemysel. Do projektu je v súčasnosti zapojených viac ako 50 študentov z viacerých odborov.

Vedeckovýskumné a vývojové aktivity **Katedry riadiacich a informačných systémov** sú zamerané na oblasť algoritmizácie úloh riadenia, automatizácie riadenia na procesnej, operatívnej a manažérskej úrovni pri využití moderných prístupov umelej inteligencie, a oblasť spoľahlivej a bezpečnej komunikácie a spracovania informácií pri riadení vybraných kritických procesov, predovšetkým tých, v ktorých je okrem obvyklých optimalizačných kritérií uplatnené aj kritérium bezpečnosti. Z uvedeného dôvodu je veľké množstvo výskumných projektov a projektov spolupráce s praxou a priemyslom smerovaných do oblasti aplikovanej telematiky a inteligentných riadiacich a zabezpečovacích systémov v doprave a priemysle.

Výskumné aktivity **Katedry telekomunikácií a multimédií** sú sústredené do jednotlivých výskumných laboratórií a orientované do oblasti technológií pevných a mobilných sietí a spracovania signálov. Výskum v oblasti telekomunikačných technológií je sústredený na problematiku komunikačných sietí a sieťových technológií v transportnej a prístupovej sieti, na konvergenciu sieťových technológií a služieb a na metodiky zabezpečenia a hodnotenia kvality multimediálnych služieb v konvergovaných sieťach. Dominantná časť výskumných aktivít je zameraná na výskum a vývoj matematických modelov a technológií pre vysokorýchlostné plne optické siete so zameraním na modelovanie numerických počítačových modelov fyzických štruktúr. Významnou zložkou je taktiež vývoj metód na hodnotenie kvality hlasovej služby a hodnotenie kvality audiovizuálnych tokov pri prenose v prostredí IP sietí, kde pracovníci katedry pôsobia aj v medzinárodnom prostredí.

V oblasti rádiokomunikačnej techniky sú výskumné aktivity zamerané do oblasti rádiokomunikačných a lokalizačných systémov rôznych typov a určenia. Vedeckovýskumné aktivity oddelenia sú smerované do oblasti zlepšenia kvality služby v mobilných hlasových a dátových sieťach s pevnou aj „ad hoc“ architektúrou s cieľom riešenia smerovania a optimalizácie topológie takýchto sietí. V oblasti vývoja a poskytovania lokalizačných služieb sú riešené úlohy lokalizácie na blízku vzdialenosť ako aj integrácia lokalizačných systémov. Časť výskumnej kapacity je venovaná riešeniu problémov teórie prevádzkového zaťaženia a teórii frontov.

Výskum v oblasti číslicového spracovania signálov je zameraný na spracovanie a popis obrazových a audio dát. Dominantnou časťou výskumu v oblasti spracovania obrazových dát je sémantický popis, klasifikácia 2D/3D objektov a tvárí, segmentácia, rekonštrukcia a modelovanie 3D scény s aplikáciou do rôznych odvetví priemyslu. Významnou zložkou sú aplikácie určené na riešenie otázok inteligentnej dopravy a počítačovej podpory medicínskych aplikácií. V oblasti spracovania audio dát je výskum orientovaný na rozpoznávanie všeobecných zvukov, jazykovo nezávislé rozpoznávanie reči, analýza emočného stavu zo zvukovej scény a hodnotenie kvality reči a audia zvukových tokov. Pozornosť je najmä zameraná na parametrický popis zvuku s využitím optimalizačných techník ako aj na nové postupy stochastického modelovania časových sekvencií zvukových udalostí.

Vedeckovýskumná činnosť **Inštitútu Arela Stodolu** je zameraná na diagnostiku polovodičových a polovodičovo-dielektrických systémov, morfológiu ich štruktúr, skúmanie elektrických nábojových stavov a optických vlastností, vplyvu formovania a pasivácie štruktúr a nanotexturovaných rozhraní. Hlavnou motiváciou tohto zamerania je oblasť polovodičových slnečných článkov a iných tenkovrstvových prvkov. Naďalej sú zdokonaľované inovatívne analytické metódy založené na multifraktálovom popise mikroštruktúry, modelovaní kvantových nábojových stavov a transportných procesov, a výskume fotónových interakcií. Diagnostické techniky (metódy skenujúcej sondy, optická spektroskopia v širokej spektrálnej oblasti, spektrálna elipsometria, Ramanov rozptyl, elektrické merania) sú založené na pokročilom experimentálnom vybaveni pracoviska. Numerické problémy sa riešia v prostredí počítačového gridu.

Pre výskum lineárnych a nelineárnych optických efektov deterministického i stochastického charakteru vo vysokorýchlostnom optickom komunikačnom systéme boli v rámci projektu APVV vyvinuté viaceré numerické modely. Návrh a simulácia činnosti optických prvkov v čase a spektre je orientovaná na plne optické chrbticové a prístupové komunikačné systémy a digitálne zariadenia.

Vedeckovýskumná činnosť v oblasti alternatívnych zdrojov energie je zameraná na diagnostiku stavu a prevádzky solárnych panelov a na úlohy spojené s prenosom a spracovaním signálov zo senzorových systémov napájaných z autonómnych solárnych staníc včítane návrhov algoritmov adaptívneho a fuzzy riadenia. Hlavným rozvíjaným smerom sú aplikácie digitálnych technológií v zariadeniach solárnej energetiky, ale aj v pedagogickom procese. V matematike je vedecká práca orientovaná na teóriu reálnych funkcií.

### Riešené výskumné úlohy - domáce a zahraničné granty

Medzi najdôležitejšie formy projektov patria medzinárodné vedecké projekty, projekty financované zo Štrukturálnych fondov EÚ, projekty podporované Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR (VEGA), Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) a Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR (KEGA). Dôležitá je tiež spolupráca s podnikmi v oblasti aplikovaného výskumu.

V roku 2016 sa na EF riešilo spolu 62 výskumných úloh (VEGA – 15 projektov, KEGA – 7 projektov, APVV – 13 projektov, štrukturálne fondy – 1 projekt, ostatné výskumné projekty – 1, ostatné nevýskumné projekty – 3, projekty medzinárodných programov – 23).

Zoznam riešených projektov je uvedený v nasledujúcich tauľkách.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grantové úlohy VEGA a KEGA riešené na EF v roku 2016 | | |
| **Číslo úlohy** | **Názov úlohy** | **Zodpovedný riešiteľ** |
| VEGA 1/0278/15 | Vývoj a výskum optických vlnovodov a vlnovodných štruktúr z polydemtylsiloxánu | prof. Mgr. Ivan Martinček, PhD., KF |
| VEGA 1/0367/15 | Výskum a vývoj nového systému autonómnej kontroly trajektórie robota | doc. Ing. Pavol Božek, CSc., Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a mechatroniky MTF |
| VEGA 2/0045/13 | Citlivosť kvapalných kryštálov s nanočasticami na vonkajšie magnetické pole | doc.RNDr. Kopčanský, CSc., ÚEF SAV Košice |
| VEGA 1/0491/14 | Optoelektronické a optické prvky s fotonickými štruktúrami. | prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF |
| VEGA 1/0123/15 | Ultravysokocyklová únava zvarov s nanoštruktúrnymi vrstvami | prof. Ing. Otakar Bokůvka, PhD., SjF UNIZA |
| VEGA 1/0427/15 | Štruktúry prístupových sietí a ich výskum z hľadiska výkonnostných a časových charakteristík | doc. Ing. Hottmar Vladimír, PhD., KTaM |
| VEGA 1/0263/16 | Výskum integrovaného lokalizačného systému založeného na bezdrôtových systémoch a senzoroch implementovaných v inteligentných mobilných zariadeniach | doc. Ing. Brída Peter, PhD., KTaM |
| VEGA 1/0794/14 | Výskum a vývoj riadiacich systémov pre nekonvenčné aktuátory | prof. Ing. Ján Vittek, PhD., KVES |
| VEGA 1/0610/15 | Vedecký výskum vlastností zlomkových sústredených vinutí synchrónnych motorov s permanentnými magnetmi | prof. Ing. Valéria Hrabovcová, PhD., KVES |
| VEGA 1/0957/16 | Vedecký výskum nových konštrukčných usporiadaní elektrických strojov reluktančného typu využívaných ako trakčný pohon elektromobilov | prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD., KVES |
| VEGA 1/0579/14 | Výskum topologických štruktúr segmentov výkonového elektronického systému na bezdrôtový prenos energie | prof. Ing. Pavol Špánik, PhD., KME |
| VEGA 1/0558/14 | Výskum metód na optimalizáciu doby života kritických komponentov perspektívnych elektronických zariadení pomocou systému viacúrovňovej simulácie | doc. Ing. Michal Frivaldský, PhD., KME |
| VEGA 1/0165/14 | Farmakologická modulácia frekvencie kmitania cílií respiračného epitelu | doc. RNDr. Soňa Fraňová, PhD., JLF UK v Martine |
| VEGA 1/0928/15 | Výskum elektronického riadenia prenosu výkonu a pohybu cestných vozidiel s ICE, hybridných HEV a elektromobilov EV | prof. Ing. Branislav Dobrucký, PhD., KME |
| VEGA 2/0076/15 | Výskum štruktúr čierneho kremíka | RNDr. Emil Pinčík, CSc., Fyzikálny ústav SAV Bratislava |
| KEGA 003STU-4/2014 | Pokročilé metódy spracovania obrazu z vizuálnych systémov a ich implementácia do vzdelávacieho procesu | doc. Ing. František Duchoň, PhD., FEI STU Bratislava |
| KEGA 008ŽU-4/2015 | Inovácia HW a SW nástrojov a metód laboratórnej výučby so zameraním na riešenie bezpečnostných aspektov IKT v bezpečnostne kritických aplikáciách riadenia procesov | prof. Ing. Mária Franeková, PhD., KRIS |
| KEGA 034ŽU-4/2016 | Implementácia moderných technológií so zameraním  na riadenie pomocou safety PLC do vzdelávania | doc. Ing. Juraj Ždánsky, PhD., KRIS |
| KEGA 030ŽU - 4/2014 | Inovácia technológií a metód vzdelávania so zameraním na oblasť inteligentného riadenia elektroenergetických distribučných sietí (Smart Grids) | prof. Ing. Juraj Altus PhD., KVES |
| KEGA 006ŽU-4/2014 | Pokročilý počítačový trenažér rušňa pre podporu výučby predmetov so zameraním na elektrickú trakciu a železničnú dopravu | Ing. Matěj Pácha, PhD., KVES |
| KEGA 031ŽU-4/2016 | Implementácia GPS špecifikácií výrobkov do výučby strojárskych študijných programov a do technickej praxe | doc. Ing. Jozef Bronček, PhD., SjF UNIZA |
| KEGA 003TU Z-4/2015 | Rozvoj konceptuálneho myslenia na technických univerzitách | doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Projekty APVV riešené na EF v roku 2016 | | |
| **Číslo úlohy** | **Názov úlohy** | **Zodpovedný riešiteľ** |
| APVV-0025-12 | Predchádzanie vplyvu stochastických mechanizmov vo vysokorýchlostných plne optických sieťach | prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD., IAS LM |
| APVV-15-0152 | Výskum fyzikálnych vlastností a kinetiky formovania vrstiev čierneho kremíka | RNDr. Emil Pinčík, CSc., Fyzikálny ústav SAV |
| APVV-395-12 | Fotonické štruktúry pre integrovanú optoelektroniku | prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF |
| APVV-15-0441 | Merací systém pre systémy Weight in Motion s optickým snímačom | doc. Ing. Daniel Káčik, PhD., KF |
| APVV-14-0519 | INTELIGENTné TEXtílie a odevy pre mobilné monitorovanie vitálnych funkcií človeka | prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD., KTEBI |
| APVV-14-0560 | PatRec- Štruktúry odporového prepínania pre rozpoznávanie vzorov | Ing. Karol Frohlich, DrSc., SAV |
| APVV-0314-12 | Výskum a vývoj novej generácie napájacích zdrojov na báze meničov s vysokou hustotou, vysokou účinnosťou, nízkym EMI a cirkulačnou energiou | prof. Ing. Branislav Dobrucký, PhD., KME |
| APVV-0433-12 | Výskum a vývoj inteligentného systému pre bezdrôtový prenos elektrickej energie v elektromobilitných aplikáciách | prof. Ing. Pavol Špánik, PhD., KME |
| APVV-15-0571 | Výskum optimálneho riadenia toku energie v systéme elektrického vozidla | doc. Ing. Peter Drgoňa, PhD., KME |
| APVV-15-0396 | Výskum perspektívnych vysokofrekvenčných meničových systémov s technológiou GaN | doc. Ing. Michal Frivaldský, PhD., KME |
| APVV-15-0462 | Výskum sofistikovaných metód analýzy dynamických vlastností mikroskopických častí respiračného systému | doc. Ing. Libor Hargaš, PhD., KME |
| APVV-15-0718 | Výskum limitných podmienok integrovateľnosti varovných hlásení v terestriálnom vysielaní | Ing. Juraj Oravec, Výskumný ústav spojov Banská Bystrica |
| APVV-15-0464 | Zvýšenie účinnosti prenosu elektrickej energie v PS SR | prof. Ing. Juraj Altus, PhD, KVES |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Projekty Štrukturálnych fondov riešené na EF v roku 2016 | | |
| **Číslo úlohy** | **Názov úlohy** | **Zodpovedný riešiteľ** |
| ITMS 26220220184 | Univerzitný vedecký park Žilinskej univerzity | doc. Ing. Michal Zábovský, PhD., UVP UNIZA |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ostatné výskumné projekty riešené na EF v roku 2016 | | |
| **Typ / číslo projektu** | **Názov úlohy** | **Zodpovedný riešiteľ** |
| IBM-10/2016 | Výskum služieb Smart City v rámci UNIZA v spolupráci s IBM | Ing. Peter Holečko, PhD., KRIS |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ostatné nevýskumné projekty riešené na EF v roku 2016 | | |
| **Typ / číslo projektu** | **Názov úlohy** | **Zodpovedný riešiteľ** |
| K61 | Žilinská detská univerzita 2016 (grantový systém mesta Žilina) | doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF |
|  | HOOP – vyučovanie OOP hravou formou pre učiteľov SŠ | Ing. Michal Varga, PhD., FRI UNIZA; Za EF: Ing. Alžbeta Kanáliková, PhD., KRIS |
|  | Zmluva medzi MŠ SR a UNIZA o poskytnutí finančných prostriedkov na spolufinancovanie spolupráce s EPPCN Fenomenológia a popularizácia (FEPO) | doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Projekty medzinárodných programov riešené na EF v roku 2016 | | | |
| **Typ** | **Názov projektu** | **Obdobie riešenia** | **Zodpovedný riešiteľ za EF** |
| 7. RP | 621386: Enhancing Research and innovAtion dimension of the University of Zilina in intelligent transport „ERAdiate“ | 07/2014 – 07/2019 | prof. Ing. Milan Dado, PhD., KTaM a prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD., KTEBI |
| 7. RP | 607361: ADvanced Electric Powertrain Technology „ADEPT“ | 07/2014 – 06/2017 | prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD., KVES |
| 636537 - H2020 | High precision positioning  for cooperative ITS applications | 05/2015 – 04/2018 | doc. Ing. Peter Brída, PhD., Ing. Juraj Machaj, PhD, KTaM |
| COST | BMBS COST Action BM 1309: European network for innovative uses of EMFs in biomedical applications (EMF-MED) | 04/2014 –04/2018 | Ing. Ján Barabáš, PhD., KTEBI |
| COST | Action IC 1303: Algorithms, Architectures and Platforms for Enhanced Living Environments (AAPELE) | 11/2013 – 11/2017 | doc. Ing. Peter Počta, PhD., KTaM |
| COST | Action IC 1102: Integrating Biometrics and Forensics for the Digital Age | 03/2013 – 03/2016 | doc. Ing. Roman Jarina, PhD., KTaM |
| COST | Action IC 1304: Autonomous Control for a Reliable Internet of Services (ACROSS) | 11/2013 – 11/2017 | doc. Ing. Peter Počta, PhD., KTaM |
| COST | Action TU1302: Satellite Positioning Performance Assessment for Road Transport (SaPPART) | 11/2013 – 11/2017 | doc. Ing. Peter Brída, PhD., KTaM |
| COST | Action CA 15104: The Inclusive Radio Communications (IRACON) | 03/2016 – 03/2020 | Ing. Juraj Machaj, PhD., KTaM |
| COST | MPNS COST Action MP1401: Advanced fibre laser and coherent source as tools for society, manufacturing and lifescience | 12/2014 - 12/2018 | doc. Ing. Daniel Káčik, PhD., KF |
| COST | CA COST Action CA15213 Theory of hot mater and relativistic heavy-ion collisions | 10/2016 - 16/2020 | doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF |
| COST | TU 1305: Social networks and travel behaviour | 03/2014 – 03/2018 | Ing. Peter Holečko, PhD., KRIS |
| TEMPUS | 530632-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPCR: EU-EG-JO Joint Master Programme in Intelligent Transport Systems (JOINITS) | 10/2012 – 04/2016 | doc. Ing. Peter Brída, PhD., KTaM |
| ERASMUS+ | Erasmus+ 2014-BE02-KA200-000462: Strategic Partnership: Early identification of STEM readiness and targeted academic interventions (readySTEMgo) | 10/2014 – 10/2017 | doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF |
| Medzinárodná vedecko-technická spolupráca | RSF 14-49-00079: Nové metódy a algoritmy kombinovaného spracovania signálov a obrazov s neznámymi parametrami v promising radaroch a komunikačných systémoch | 09/2014 – 12/2016 | prof. Ing. Branislav Dobrucký, PhD., KME |
| Medzinárodná vedecko-technická spolupráca | 18171 Efektívny popis narušenia elektroslabej symetrie – vyšetrovanie rezonancií | 01/2016 – 12/2016 | RNDr. Mikuláš Gintner, PhD., KF |
| Medzinárodná vedecko-technická spolupráca | E! 6752 DETECTGAME - VaV pre integrovaný systém s prvkami umelej inteligencie pre monitorovanie pohybu voľne žijúcich živočíchov | 09/2013 - 06/2016 | prof. Ing. Hudec Róbert, PhD., KTaM |
| Ostatné | 1/2016: Posúdenie bezpečnosti priecestného zabezpečovacieho systému RLC23 | 05/2016 – 11/2016 | prof. Ing. Karol Rástočný, PhD., KRIS |
| Ostatné | 02–1-1097-2010/2016: Štúdium polarizačných javov a spinových efektov na urýchľovači Nuklotrón (SÚJV) | 01/2016 - 12/2016 | Mgr. Marián Janek, PhD., KF |
| Ostatné | Project of European Physical Society International Physics Masterclasses 2016, Medzinárodné Masterclasses v časticovej fyzike, http://ww.physicsmasterclasses.org | 01/2016-12/2016 | doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF |
| Ostatné | EPPCN Agreement KE2218/EPPCN zmluva KE2218 | 01/2013-12/2016 | doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF |
| Ostatné | Osaka University 2016 a JSPS, Výskum vlastností nanoštrukturovaných SSCT vrstiev na Si | 09/2016 – 10/2016 | doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD., IAS LM |
| Ostatné | ETSI STF 504: Detection of Emotions in Telecommunication Measurement Applications | 10/2015 – 07/2016 | doc. Ing. Peter Počta, PhD., KTaM |

### Podané návrhy zahraničných výskumných projektov v roku 2016 / výsledok hodnotenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Podané návrhy zahraničných výskumných projektov v roku 2016 / výsledok hodnotenia | | |
| **Typ / výzva** | **Názov projektu** | **Výsledok hodnotenia** |
| European Commission / H2020-MSCA-RISE-2016 | SENSors and Intelligence in BuiLt Environment SENSIBLE/ koordinátor University of Strathclyde, Glasgow, Veľká Británia | schválený |
| COST Action CA15213 | Teória horúcej hmoty a relativistických zrážok ťažkých iónov | schválený |
| SEP-210257478 | Efektívny manažment rizík infraštruktúry v prípade klimatických katastrôf v listnatých lesoch | neschválený |
| COST OC-2016-1-20366 | Kooperatívne systémy v doprave | neschválený |
| Horizont 2020 | Twinning schéma Žilinskej univerzity v Žiline v oblasti Smart Cities | v procese hodnotenia |

### Výstupy z riešených výskumných úloh

#### Publikačná činnosť

Stálou úlohou fakulty je zvyšovať publikovanie v kvalitných časopisoch, ktoré sú indexované v medzinárodných profesijných databázach.

Výstupy publikačnej činnosti fakulty sú zosumarizované v nasledovnej tabuľke.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Publikačná činnosť na EF v roku 2016 (na základe evidencie publikácií v Univerzitnej knižnici k februáru príslušného roka) | | | | | |
| **Rok** | **Monografie a vysokoškolské učebnice** | **Vedecké práce v časopisoch** | **Vedecké práce v zborníkoch z konferencií** | **Autorské osvedčenia, úžitkové vzory, patenty, objavy** | **Ostatné (skriptá a pod.)** |
| 2008 | 8 | 126 (8\*) | 196 |  | 69 |
| 2009 | 4 | 89 (11\*) | 231 | 1 | 29 |
| 2010 | 4 | 76 (12\*) | 246 | 3 | 49 |
| 2011 | 4 | 86 (13\*) | 219 | 2 | 70 |
| 2012 | 3 | 76 (11\*) | 223 | 8 | 65 |
| 2013 | 12 | 107 (18\*, 36\*\*) | 198 | 1 | 94 |
| 2014 | 5 | 89 (24\*, 23\*\*) | 257 | 7 | 28 |
| 2015 | 7 | 84 (13\*, 41\*\*) | 209 | 3 | 25 |
| 2016 | 4 | 61 (23\*, 21\*\*) | 243 | 12 | 36 |

\* z toho v databáze Current Contents Connect

\*\* z toho v databáze SCOPUS alebo Web of Science

**Zoznam najvýznamnejších publikácií, ktoré sú uvedené v databáze Current Contents Connect**

* + - 1. MÜLLEROVÁ, Jarmila – KAISER, Michal – NÁDAŽDY, Vojtech – ŠIFFALOVIČ, Peter – MAJKOVÁ, Eva: Optical absorption study of P3HT:PCBM blend photo-oxidation for bulk heterojunction solar cells. In: Solar Energy, Vol. 134, 2016, ISSN 0038-092X, p. 294-301.
      2. MELO, Ivan – TOMÁŠIK, Boris: Reconstructing the final state of Pb+Pb collisions at √sNN=2.76 TeV, J. Phys. Vol. 43, No. 1 (2016), 015102, ISSN 0954-3899, [8]s
      3. MUŇOZ-SENOVILLA, Laura – BÍREŠOVÁ, Jana, HOCKICKO, Peter – MUŇOZ, Francisco: Investigation of the relationships between acoustic attenuation and ionic conduction of metaphosphate glasses. In: Journal of Non-Crystalline Solids, Vol. 440 (2016), ISSN 0022-3093, p. 26-30
      4. KÚDELČÍK, Jozef – HARDOŇ, Štefan – BURY, Peter – KOPČANSKÝ, Peter – TIMKO, Milan: Acoustic spectroscopy of magnetic fluds based on transformer oil MOGUL. In: Journal of Intelligent Material Systems and Structures, Vol. 27, iss 7 (2016), ISSN 1045-389X, p. 935-943
      5. KÁČIK, Daniel – TATAR, Peter – TUREK, Ivan: Locally pressed etched otpical fiber with PDMS coating for a sensor application. In: Optik, Vol. 127, iss. 14 (2016), ISSN 0030-4026; p. 5631-5635
      6. TATAR, Peter – KÁČIK, Daniel – TARJÁNYI, Norbert: Fluorescein filled photonic crystal fiber sensor for simultancous ultraviolet light and temperature monitoring. In: Optical Fiber Technology (2016), ISSN 1068-5200, p. 8-11
      7. BURY, Peter – BELLAN, Ivan – JAMNICKÝ, Igor – KÚDELČÍK, Jozef – HARDOŇ, Štefan: Acoustoelectric effect in semiconductor structures – tool for interface states investigation by complex acoustic spectroscopy. In: Acta acoustica united with acoustica, Vol. 102, no. 4(2016), ISSN 1610-1928, p.1610-192
      8. TOMÁŠIK, Boris – SCHULC, Martin – MELO, Ivan – KOPEČNÁ, Renata: Observables of non-equilibrium phase transition, In: The European Physical Journal A, Vol. 52 (2016) no. 8, ISSN1434-6001; pp. 236
      9. MARTINČEK, Ivan: Fabrication and characterisation of polysiloxane optical fiber micfoloop interferometers. In: Microwave and optical technology letters, Vol. 58, No. 12 (2016), ISSN 1098-2760, p. 2876-2879
      10. JANDURA, Daniel – PUDIŠ, Dušan – KUZMA, Anton: Fabrication technology for PDMS ridge waveguide using DLW. In: Optik 127 (2016), ISSN 0030-4026, p. 2848-2851
      11. ŻUKOWSKI, Pawel – KOŁTUNOWICZ, N. Tomasz – KIERCZYŃSKI, Konrad – ROGALSKI, Przemysław – SUBOCZ, Jan – SZROT, Marek – GUTTEN, Miroslav – ŠEBÖK, Milan – JURČÍK, Jozef: Permittivity of a composite of cellulose, mineral oil, and water nanopracticles: theoretical assumptions, In: Cellulose, Vol. 23, No. 1, 2016, ISSN 0969-0239, p. 175-183
      12. ŻUKOWSKI, Pawel – KOŁTUNOWICZ, N. Tomasz – KIERCZYŃSKI, Konrad – ROGALSKI, Przemysław – SUBOCZ, Jan – SZROT, Marek – GUTTEN, Miroslav – ŠEBÖK, Milan – KORENČIAK, Daniel: Dielectric losses in the composite cellulose-mineral oil-water nanoparticles: theoretical assumptions. In: Cellulose, Vol. 23, No. 3, 2016, ISSN 0969-0239, p. 1609-1616
      13. KONIAR, Dušan – HARGAŠ, Libor – LONCOVÁ, Zuzana – DUCHON, František – BEŇO, Peter: Machine Vision Application in Animal Trajectory Tracking. In: Computer methods and Programs in Biomedicine, Vol. 127 (2016), ISSN 0169-2607, p. 258-272
      14. NEMEC, Dušan – JANOTA, Aleš – HRUBOŠ, Marián – ŠIMÁK, Vojtech: Intelligent real–time MEMS sensor fusion and calibration. In: IEEE Sensors Journal, Vol. 16, No. 19, (2016), ISSN 1530–437X, p. 7150-7160
      15. RÁSTOČNÝ, Karol – FRANEKOVÁ, Mária – HOLEČKO, Peter – ZOLOTOVÁ, Iveta: Modelling of hazards effect on safety integrity of open transmission systems. In: Computing and Informatics, Vol. 35, No. 2 (2016), ISSN 1335–9150, p. 470-496
      16. BRIDA, Peter – PICHÉ, Robert – KOTSOPOULOS, Stavros – KREJCAR, Ondrej – PAPAPANAGIOTOU, Ioannis: Enabling Technologies for Smart Mobile Services, Mobile Information Systems, Vol. 2016, Article ID 3196046, ISSN 1574-017X, 3 pages
      17. MACHAJ, Juraj – BRIDA, Peter – BENIKOVSKY, Jozef: Scalability Optimization of Seamless Positioning Service. In: Mobile Information Systems, Vol. 2016, Article ID 9714080, ISSN 1574-017X, 11 pages
      18. LITVIK, Ján – KUBA, Michal – BENEDIKOVIC, Daniel – DUBOVAN, Jozef – DADO, Milan: Numerical Estimation of Spectral Properties of Laser Based on Rate Equations. In: Mathematical Problems in Engineering [online]. 2016. Vol. 2016, p. 1–11. Dostupné na internete: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2016/4152895/>.
      19. PAPES, Martin – CHEBEN, Pavel – BENEDIKOVIC, Daniel – SCHMID, Jens H. – POND, James – HALIR, Robert – ORTEGA-MOÑUX, Alejandro – WANGÜEMERT-PÉREZ, Gonzao – YE, Winnie N. – XU, Dan-Xia – SIEGFRIED Janz – DADO, Milan, VAŠINEK, Vladimír: Fiber-chip edge coupler with large mode size for silicon photonic wire waveguides. In: Opt. Express, Vol. 24, no. 5, March 2016, p. 5026
      20. VISNOVCOVA, Zuzana – MEŠŤANÍK, Michal – GÁLA, Michal – MEŠŤANÍKOVÁ, Andrea – TONHAJZEROVÁ, Ingrid.: The complexity of electrodermal activity is altered in mental cognitive stressors. In: Computers in Biology and Medicine, ISSN 0010-4825, č. 79 (2016), p. 123-129
      21. DEZELAK, Klemen – BRACINÍK, Peter – HÖGER, Marek – OTČENÁŠOVÁ, Alena: Comparison between the particle swarm optimisation and differential evolution approaches for the optimal proportional - integral controllers design during photovoltaic power plants modelling, IET Renewable Power Generation, UK, 2016,01,6., ISSN 1752-1416, pp. 9
      22. ŻUKOWSKI, Paweł – KOŁTUNOWICZ, Tomasz N. – KIERCZYŃSKI, Konrad – SUBOCZ, Jan – SZROT, Miroslav – GUTTEN, Miroslav – ŠEBÖK, Milan – JURČÍK, Jozef: An analysis of AC conductivity in moist oil-impregnated insulation pressboard. In: IEEE Transactions on dielectrics and electrical insulation. ISSN 1070-9878. Vol. 22, No. 4 (August 2015), p. 2157-2164
      23. GINTNER, Mikuláš – JURÁŇ, Josef: The limits on the strong Higgs sector parameters in the presence of new vector resonances, The European Physical Journal C, Vol. 76 (2016), No. 651, ISSN 1434-6044 (v angličtine)

#### Chránené výsledky duševného vlastníctva

**Autorské osvedčenia, úžitkové vzory, patenty, objavy**

* + - 1. MARTINČEK, Ivan: Spôsob vytvorenia zosilneného optického a mechanického spoja vláknových slučkových rezonátorov zo siloxánových polymérnych vlákien, Osvedčenie o zápise úžikového vzoru.
      2. MARTINČEK, Ivan – PUDIŠ, Dušan: Spôsob prípravy optických vláknových vlnovodov z polydimetylsiloxánu, Patentový spis 28875.
      3. PIRNÍK, Rastislav – HALGAŠ, Ján – HRUBOŠ, Marián – BUBENÍKOVA, Emilia – KAMENCAY, Patrik: Automatizovaný systém monitorovania a stráženia dopravných prostriedkov na odstavných plochách, Úrad priemyselného vlastníctva SR, Úžitkový vzor č. 7668.
      4. PIRNÍK, Rastislav – HRUBOŠ, Marián – HALGAŠ, Ján – HOLEČKO, Peter – JANOTA, Aleš: Automatizovaný systém monitorovania a stráženia vyčlenených plôch, Úrad priemyselného vlastníctva SR, Úžitkový vzor č. 7669.
      5. BOŽEK, Pavol – PIVARČIOVÁ, Elena – TREBUŇA, Peter – HALENÁR, Igor – TÓTHOVÁ, Mária – HARŤANSKÝ, René – PIRNÍK, Rastislav – ŠIMÁK, Vojtech: Systém zvyšovania bezpečnosti priechodnosti tunelov, Úrad priemyselného vlastníctva SR, Úžitkový vzor č. 7363.
      6. DOBRUCKÝ, Branislav – KAČŠÁK, Slavomír – PRAŽENICA, Michal – KOSCELNÍK Juraj: Viacprvkový multirezonančný menič so symetrickým výstupom, Úžitkový vzor č. 7364.
      7. KAŠČÁK, Slavomír – ŠEDO, Jozef – LAŠKODY, Tomáš – PAŠKALA, Marek: Systém aktívneho tlmenia pohybu vozíka žeriava, Úžitkový vzor č. 7414.
      8. KAŠČÁK, Slavomír – PRAŽENICA, Michal – FRIVALDSKÝ, Michal – DRGOŇA, Peter - ŠPÁNIK, Pavol: Simulátor pohonu pre elektrickú trakciu, Úžitkový vzor č. 7432.
      9. DOBRUCKÝ, Branislav – PRAŽENICA, Michal – ŠTEFANEC, Pavol – LAŠKODY, Tomáš: Jednovetvový maticový menič na napájanie dvojfázového elektromotora s konštantnou frekvenciou z jednofázovej siete, Úžitkový vzor č. 7565.
      10. DOBRUCKÝ, Branislav – PRAŽENICA, Michal – ŠTEFANEC, Pavol – LAŠKODY, Tomáš: Jednovetvový maticový menič na napájanie dvojfázového elektromotora s premennou frekvenciou z jednofázovej siete, Úžitkový vzor č. 7552.
      11. DRGOŇA, Peter – HANKO, Branislav: Elektrický servosystém na náhradu podtlakového aktuátora na reguláciu turbodúchadla, Úžitkový vzor č. 7471.
      12. MEDVECKÝ, Štefan – HRČEK, Slavomír – KOHÁR, Róbert – KRAUS, Václav – LEHOCKÝ, Pavel: Zariadenie na skúšanie veľkorozmerných ložísk : Zverejnená prihláška úzžitkového vzoru č. 5021

**Konkrétne realizačné výstupy**

***Konkrétne realizačné výstupy KME:***

*VEGA 1/0579/14: Výskum topologických štruktúr segmentov výkonového elektronického systému na bezdrôtový prenos energie*

Výsledkom riešenia projektu je vytvorenie metodiky optimálneho návrhového postupu komponentov systému bezdrôtového prenosu energie primárne využiteľného v nabíjacích staniciach elektromobilov a jeho experimentálne overenie prostredníctvom fyzikálneho modelu. Hlavným optimalizačným kritériom bola maximálna účinnosť transferu energie pri priestorovom usporiadaní nabíjacieho systému pre praktické aplikácie.

*VEGA 1/0558/14: Výskum metód na optimalizáciu doby života kritických komponentov perspektívnych elektronických zariadení pomocou systému viacúrovňovej simulácie*

Výsledkom riešenia projektu je vytvorenie nástroja, ktorý pomocou viacúrovňovej simulácie umožňuje vyšetrovať vplyv rôznych prevádzkových charakteristík elektronických systémov na jeho kritické prvky. Jedná sa o vyšetrovanie dopadu rôznych tepelných, elektrických, mechanických vplyvov aj vplyvov okolia na životnosť elektrolytických kondenzátorov. Pre potreby presného modelovania multifyzikálnych dejov bolo potrebné vytvoriť model elektronických obvodov (s uvažovaním nelineárneho chovania), tepelných modelov kondenzátorov a zabezpečiť tok dát medzi jednotlivými softvérmi tak, aby získané výsledky boli relevantné teórii aj praxi. Výstupom projektu je funkčný, experimentálne verifikovaný systém odhadu životnosti elektrolytických kondenzátorov v systémoch výkonových elektronických zariadení, pričom prevádzkové premenné, ktoré ovplyvňujú ich životnosť sú teplo, elektrické veličiny, vplyv okolia (vlhkosť, teplota, ...) a mechanické namáhanie.

*VEGA 1/0165/14: Farmakologická modulácia frekvencie kmitania cílií respiračného epitelu*

*Hardvérový modul – zostavenie, prepojenie a verifikácia záznamovej stanice pre vysokorýchlostnú kinematografiu s akvizičným počítačom a vysokorýchlostnou kamerou Basler A504kc a svetelným inverzným mikroskopom.*

Použitie: farmakológia a teoretické lekárske vedy, sledovanie vplyvu farmák – inhibítorov a aktivátorov ciliárnej aktivity respiračného traktu.

Softvérový modul Ciliary Analysis – modul na spracovanie vysokorýchlostných videosekvencií v prostredí LabVIEW; meranie frekvencie pohyblivých cílií na báze harmonickej analýzy; segmentačný modul na automatizované vyhľadávanie cílií v obraze; návrh a implementácia kodeku pre NorPix sequence do prostredia LabVIEW.

*KEGA 003STU-4/2014: Pokročilé metódy spracovania obrazu z vizuálnych systémov a ich implementácia do vzdelávacieho procesu*

Výstupy za riešiteľa Žilinskej univerzity v Žiline:

* príprava rukopisu vysokoškolskej učebnice Vizuálne systémy;
* inovácia predmetov Spracovanie a analýza obrazu, Počítače v priemyselnej automatizácii 2 a Virtuálna inštrumentácia: prednášky, témy na semináre a laboratórne cvičenia;
* vytvorenie výučbového modulu na počítačové videnie na bezkontaktné triedenie, meranie, čítanie kódov (QR, EAN), rozpoznávanie objektov na báze LabVIEW; zostavenie fyzikálneho modelu linky s kamerou AVT Marlin F-046B;
* vytvorenie výučbových modulov v prostredí LabVIEW na predmet Spracovanie a analýza obrazu: segmentácia obrazu / interpolácie obrazu / morfologické operátory / bodové jasové transformácie / vyhľadávanie objektov v obraze a i.;
* výskum algoritmov segmentácie vysokorýchlostného záznamu s biologickými vzorkami – využitie na JLF UK Martin – Klinika detí a dorastu; experimentálne nasadenie doplnkových algoritmov segmentácie na báze Hough Transformation, Pattern Matching, Geometrical Matching, Local Binary Pattern v súčinnosti s k-NN klasifikátorom;

modul na sledovanie aktivity laboratórneho zvieraťa na báze vizuálneho systému – aplikovateľný v prostredí JLF UK Martin – Ústav patologickej fyziológie; práca publikovaná v karentovanom časopise Computer Methods and Programs in Biomedicine;

* experimentálne meranie a modelovanie hláv detských pacientov na báze RGB-D snímania za účelom automatizácie merania tvárových čŕt a defektov – práca vo vývoji. Využiteľné na JLF UK Martin, KDaD; potenciálna spolupráca s Rímskou univerzitou „Sapienza“.

***Konkrétne realizačné výstupy KTEBI:***

*APVV-14-0519 INTELIGENTné TEXtílie a odevy pre mobilné monitorovanie vitálnych funkcií človeka*

Vyvinutý prototyp inteligentného trička pre monitorovanie elektrickej aktivity srdca pomocou textilných elektród. Daný prototyp bol prezentovaný aj na akcii „Noc výskumníkov 2016“.

***Konkrétne realizačné výstupy KTaM:***

*ETSI TS 103 296:* Speech and Multimedia Transmission Quality (STQ); Requirements for Emotion Detectors used for Telecommunication Measurement Applications; Detectors for written text and spoken speech - technická špecifikácia ETSI - výstup projektu ETSI STF 504.

*E! 6752 DETECTGAME - VaV pre integrovaný systém s prvkami umelej inteligencie pre monitorovanie pohybu voľne žijúcich živočíchov*

* prototyp napájacieho zdroja pre inteligentný kamerový systém;
* SW modul pre tvorbu migračného koridoru zvierat.

***Konkrétne realizačné výstupy IAS LM:***

* prototyp modemu signalizácie okamžitého stavu záložného zdroja riadiacej jednotky lanovky;
* metodika analýzy optických polí v optickom vlákne založená na normalizovanej nelineárnej Schrodingerovej rovnici uvažujúca disperzné vplyvy do 4. rádu, Kerrov jav, Ramanov rozptyl a self-steepening efekt a riešená pre gaussovské, supergaussovské impulzy, chirpované polia a analyticky riešené optické solitóny v časovej a frekvenčnej doméne;
* metodika multifraktálovej analýzy morfológie rozhraní polovodičovo-dielektrických systémov na základe TEM experimentu;
* nová metodika analýzy fotónových a nábojových interakcií v systéme nc-Si-organické molekuly DMA založená na podrobnom modelovaní interakcií fotónov v uvažovanom systéme vo väzbe na PL experiment;
* metodika analýzy transportných nábojových procesov v polovodičovo-dielektrickom systéme založená na kvantovom modelovaní 3D distribúcie nábojových stavov vo väzbe na I-V a C-V experiment.

**Výskum pre prax, najvýznamnejšie realizované výstupy**

*VEGA 1/0579/14: Výskum topologických štruktúr segmentov výkonového elektronického systému na bezdrôtový prenos energie*

Oblasť využitia:

1. konštrukcia bezkontaktných nabíjacích staníc pre elektromobily;

2. konštrukcia systémov bezdrôtového prenosu energie pre nabíjanie malých spotrebičov v priemysle, v domácnosti, v medicíne;

3. vývoj meničov s vysokou účinnosťou a vysokými spínacími frekvenciami;

4. vývoj riadiacich algoritmov pre energetické systémy inteligentnej dopravy vrátane automatickej distribúcie energie;

5. riešenie EMC systémov WET a ich vplyv na biologické objekty;

6. vývoj liečebných postupov a prístrojov v lekárskej praxi.

*VEGA 1/0558/14: Výskum metód na optimalizáciu doby života kritických komponentov perspektívnych elektronických zariadení pomocou systému viacúrovňovej simulácie*

Nástroj pre odhad životnosti elektrolytických kondenzátorov je jednoducho modifikovateľný a možno ho prispôsobiť konkrétnemu zariadeniu a aplikačnej oblasti. Využije sa vo vývoji prototypov zariadení na odhad životnosti. Predložená metodika umožní naopak optimalizovať prevádzkové charakteristiky pre akceptovateľnú životnosť zariadení. Viacúrovňová simulácia umožňuje vyšetrovať vplyv geometrie cievok na prenosové charakteristiky WET systémov.

### Vydávané časopisy

Časopis Advances in Electrical and Electronic Engineering (ISSN 1336-1376 - Print; 1804-3119 - Online) je vydávaný Vysokou školou banskou - Technická univerzita Ostrava spoločne s Elektrotechnickou fakultou UNIZA. Časopis je indexovaný v medzinárodnej databáze SCOPUS.

### Zorganizované vedecké a odborné podujatia

Elektrotechnická fakulta v roku 2016 organizovala, resp. sa podieľala na príprave nasledujúcich vedeckých a odborných podujatí:

* + - * 11. medzinárodná konferencia ELEKTRO 2016, 16.-18.5.2016, Štrbské pleso, SR.
      * Medzinárodná konferencia 20th Slovak-Czech-Polish Optical Conference on Wave and Quantum Aspects of Contemporary Optics SCPOC 2016, 5. - 9. 9. 2016, Jasná, prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.
      * Alternatívne zdroje energie ALER 2016 (Alternative Energy Resources), vedecko-odborná konferencia, 5. - 7. 10. 2016, Bobrovec, doc. Ing. Zdeněk Dostál, CSc.
      * Solid State Surfaces and Interfaces SSSI 2016, medzinárodná konferencia, 21. - 24. 11. 2016, Piešťany. Spoluorganizácia. Hlavný organizátor: Fyzikálny ústav SAV, RNDr. Emil Pinčík, CSc.
      * 22. ročník medzinárodnej konferencie Applied Physics of Condensed Matter APCOM, 22. - 24. 6. 2016, Štrbské Pleso. Spoluorganizácia. Hlavný organizátor: Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva FEI STU Bratislava, doc. Ing. Ján Vajda, CSc.
      * Študentská vedecko-odborná súťaž na EF UNIZA, 2016, hlavný organizátor: prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.
      * Študentská vedecko-odborná súťaž Inštitútu Aurela Stodolu EF UNIZA v Liptovskom Mikuláši, 14. 3. 2016, Liptovský Mikuláš, organizátori: doc. Ing. Zdeněk Dostál,CSc., Ing. Libor Ladányi, PhD.
      * Medzinárodná konferencia „ATLAS-CZ-SK Worshop 2016“; predseda miestneho organizačného výboru: RNDr. Mikuláš Gintner, PhD.
      * 12th International Particle Physics Masterclasses 2016, Žilinská univerzita v Žiline, 11. 2. 2016, koordinátor: RNDr. Gabriela Tarjányiová, PhD.
      * DEMISEE - Medzinárodná konferencia Diagnostika elektrických strojov a izolačných systémov, 20. - 22. 6. 2016, Hotel Podjavorník, Papradno, Slovensko, zodpovedný organizátor: Ing. Martin Brandt, PhD.
      * INDUSTRY 4.0 – výrobné/logistické procesy, semi-autonómne systémy. Peter Peniak, Continental Matador Truck Tires, s. r. o., Workshop, 27. 10. 2016, Žilina, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Mária Franeková, PhD.
      * Elektrotechnická olympiáda v spolupráci so Zväzom elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky, 20. 4. 2016, Žilina, zodpovedný organizátor: doc. Ing. Juraj Ždánsky, PhD., organizátor: Ing. Emília Bubeníková, PhD.
      * Súťaž SYGA (Siemens Young Generation Award), 21. 4. 2016, Žilina, zodpovedný organizátor: SIEMENS, spolupráca pri organizovaní: doc. Ing. Juraj Ždánsky, PhD.
      * Spoluorganizovanie špeciálnej sekcie - „AMNET 2016: Special Session on Ambient Networks“ konanej v rámci konferencie „8th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications (ICCCI 2016), Halkidiki, Greece, 28. - 30. 9. 2016, Springer LNAI9876, ISSN 0302-9743. Spoluorganizátor špeciálnej sekcie: doc. Ing. Peter Brída, PhD.

### Vyznamenania a ocenenia získané za výskumné aktivity

* + - * doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.: Certifikát MŠVVaŠ o úspešnom ukončení projektu VEGA 1/0853/13 a dosiahnutí vynikajúcich výsledkov;
      * Mgr. Marián Janek, PhD.: Diplom za 2. miesto Spojeného Ústavu Jadrových Výskumov Dubna, Rusko v oblasti experimentálna fyzika za súbor prác: "Study of the 3He and 3H spin structure in the dd->3Hen (3Hp) reactions at intermediate energies.";
      * doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., RNDr. Gabriela Tarjányiová, PhD.: Best poster award: First place, 8th World Conference on Educational Sciences, University of Alcala, Madrid, Španielsko, 4. – 6. 2. 2016;
      * doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD.: Ocenenie Brilliantt 2016, 1. miesto v kategórii vysoké školy za projekt Fyzikálna videoanalýza reálnych dejov (na konferencii Megatrendy a médiá 2016, 19. 4. 2016, Smolenický zámok);
      * Ing. Matej Goraus: Cena ČSSF 2016 pro mladé vědce, 1. miesto v súťaži o najlepší poster na medzinárodnej konferencii SCPOC 2016;
      * doc. Ing. Jozef Čuntala, PhD.: Komenského plaketa - ocenenie rektorky;
      * prof. Ing. Michal Pokorný, PhD.: Komenského plaketa - ocenenie rektorky;
      * prof. Ing. Aleš Janota, PhD. a kolektív: Prémia Literárneho fondu SR za vedeckú a odbornú literatúru za rok 2015 v kategórii prírodné a technické vedy za dielo Aplikovaná telematika;
      * Ing. Peter Holečko, PhD.: IBM Faculty Award;
      * Ing. Andrej Šatník, Ing. Rrichard [Orješek,](http://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22Authors%22:.QT.Richard%20Orje%C5%A1ek.QT.&newsearch=true) prof. Ing. Róbert Hudec, PhD., Ing. Patrik Kamencay, PhD., doc. Ing. Roman Jarina, PhD., Ing. Jozef Talapka: Best paper award: „A Novel Approach for 3D Model Recognition Based on SSCD“, medzinárodná konferencia ELEKTRO 2016;
      * Ing. Jana Šajgalíková: Best Student paper Award: „Investigation of Phase-Shift Keying and Quadrature Amplitude Modulation Formats in Wavelength Division Multiplexing System“, Radioelektronika 2016.

### Habilitačné konanie a konanie na vymenúvanie profesorov

Nasledovná tabuľka uvádza počty habilitácií a inaugurácií od roku 2008.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Počet habilitácií a inaugurácií od roku 2008 | | | | |
| **Rok** | **Habilitácie** | | **Inaugurácie** | |
|  | **interní** | **externí** | **interní** | **externí** |
| 2008 | 2 | 5 |  | 3 |
| 2009 |  |  | 1 | 1 |
| 2010 |  |  | 2 |  |
| 2011 | 3 |  | 2 |  |
| 2012 | 5 |  |  |  |
| 2013 | 2 |  |  | 1 |
| 2014 | 6 | 1 | 3 |  |
| 2015 |  |  | 2 |  |
| 2016 | 2 |  | 1 |  |