

3.3 Vedeckovýskumná činnosť

3.3.1 Výskumné zameranie pracovísk

Vedeckovýskumná činnosť je spolu so vzdelávacou činnosťou základným predmetom činnosti Fakulty elektrotechniky a informačných technológií. 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 profesijnými organizáciami, najmä IEEE, SPIE, IFAC, IFIP, ACM, IET, SEFI a pod.

Vedeckovýskumná činnosť **Katedry fyziky** je rozdelená do troch hlavných skupín v rámci troch oddelení a je zameraná hlavne na vývoj a využitie optických a fotonických prvkov na čipe a v optických vláknach, polymérnych kompozitných materiálov pre oblasť elektrotechniky, akustických vlnových procesov na štúdiu kondenzovaných látok a výskumu elementárnych častíc. Výsledky všetkých oblastí dosiahli medzinárodnú úroveň a boli publikované vo viacerých karentovaných časopisoch. Desiatky príspevkov boli publikované v databáze WOS a SCOPUS ako i viacerých konferenčných zborníkoch. Výskum na katedre sa realizuje v šiestich laboratóriách. Významnú infraštruktúru má katedra aj v spolupráci s Univerzitným vedeckým parkom.

Oddelenie akustiky a materiálov využíva široké spektrum akustických metód a techník, ako i akustoelektrické, akustooptické a akustomagnetické javy pri vyšetrovaní polovodičových štruktúr, kovov, iónových skiel a magnetických kvapalín. Oddelenie akustiky a materiálov dosiahlo významné výsledky pri vyšetrovaní polovodičových MOS štruktúr, pri štúdiu magnetických kvapalín na báze transformátorového oleja alebo vody, štúdiu iónových skiel typu LiPON ako i vyšetrovaní kvapalných kryštálov dopovaných magnetickými nanočasticami a karbonovými nanorúrkami. V posledných rokoch sa významné výsledky dosiahli pri štúdiu nanokompozitných polymérnych materiálov.

Oddelenie optiky a fotoniky sa zaoberá štúdiom fyzikálnych vlastností konvenčných optických vlákien a špeciálnych vlákien, ako sú kapilárne a dvojlomné fotonické vlákna a fotonické prvky a senzory integrované na konci vlákna. Najnovšie výsledky sú z oblasti sensorov na čipe a na vlákne pre laboratórium na čipe. Oddelenie rozšírilo aktivity o laserové technológie prípravy a analýzy fotonických štruktúr pre integrovanú optiku a optoelektroniku. Pomocou 3D laserovej litografie vyvíja najmodernejšie fotonické prvky pre aplikácie na čipe a optickom vlákne. V rámci oddelenia sa tiež študuje vplyv externých fyzikálnych polí na optické vlastnosti vybraných polymérnych a kryštalických pevných látok. Významné výsledky má v oblasti špeciálnych optických vlákien a vláknových optických prvkov pre sensorové aplikácie. V oblasti aktívnych prvkov boli vyvinuté nové typy elektroluminiscenčných diód s povrchom upraveným fotonickou štruktúrou, resp. nových typov polymérnych mriežok s fotonickou a plazmonickou štruktúrou. Vývoj týchto prvkov sa opiera o najmodernejšie 3D laserové litografie so submikrometrovým rozlíšením.

Oddelenie všeobecnej fyziky a elementárnych častíc sa venuje štúdiu fenomenológie narušenia elektroslabej symetrie a štúdiu kvark-gluónovej plazmy, čo je jeden z najaktuálnejších problémov súčasnej časticovej fyziky. V spolupráci so Slezskou univerzitou v Opave bol skonštruovaný tzv. top-BESS model s SU(2) izospinovým tripletom vektorových rezonancií ako efektívny opis spontánneho narušenia elektroslabej symetrie. Boli nadviazané kontakty aj so zahraničnými pracoviskami z Varšavskej univerzity, Theory Division v CERNe a ITF EPF v Lausanne. Reakcia pružného dp rozptylu

a fragmentácie deuterónu na protóny s polarizovaným deuterónovým zväzkom je študovaná v oblasti stredných energií (300 MeV - 2000 MeV). Polarizačné dáta pružnej dp zrážky boli namerané pri energiách deuterónu až do 1800 MeV. Výsledky sú porovnávané s relativistickým modelom mnohonásobného rozptylu.

Vedecko výskumné aktivity **Katedry teoretickej elektrotechniky a biomedicínskeho inžinierstva** sú smerované do oblastí, ktorých spoločným menovateľom je elektromagnetické pole a ľudské telo. Katedra disponuje špičkovým vybavením v oblasti simulačných prostriedkov, merania a experimentálnej analýzy. Časť aktivít je orientovaných na problematiku elektromagnetických metód nedeštruktívneho vyšetovania vodivých biomateriálov. Metodika výskumu je založená na kombinácií numerických simulácií a experimentálneho vyšetovania. Cieľom sú nové možnosti budenia a detekcie signálov pri vyšetovaní implantátov používaných v lekárskej praxi a inovatívne prístupy spracovania a vyhodnocovania signálov. Personálne kapacity a výskumná infraštruktúra pracoviska vytvára vynikajúci základ pre štúdiá a vedecko-výskumnú činnosť v oblasti technickej a informačnej podpory biomedicíny. Aktivity sa v tejto oblasti sústreďujú najmä na problematiku elektromagnetickej biokompatibility, inovatívne snímanie biopotenciálov, fotopletyzomografické zobrazovanie, spracovanie biomedicínskych signálov vrátane obrazových informácií a na numerické modelovanie a počítačové simulácie fyziologických dynamických systémov. 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 mechatroniky a elektroniky organizuje a vykonáva výskum a vývoj, podnikateľskú a expertnú činnosť a rozvíja publikačnú činnosť najmä v oblastiach elektroniky, riadiacich systémov, mechatroniky a výkonovej elektroniky. Odborná činnosť katedry je orientovaná na tvorbu a prevádzku kvalitných a spoľahlivých elektronických prvkov a systémov, na tvorbu aplikácií programovateľných logických polí pri návrhu elektronických systémov, na štúdiá rekonfigurovateľných obvodov ako aj diagnostiku a analýzu porúch s využitím obrazovej analýzy. Medzi ťažiskové oblasti patrí tiež optimalizácia topológií výkonových polovodičových meničov a ich elektromagnetická kompatibilita.

Vedeckovýskumné aktivity *Oddelenia elektroenergetiky* **Katedry elektroenergetiky a elektrických pohonov** 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 vedecko-výskumné 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 s orientáciou na E-mobilitu. 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, RSM, 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. Zahŕňa výskum pozorovacích algoritmov a riadiacich techník pre DC a AC stroje (ASM, PMSM, BLDC, RSM a SRM). 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 napätového 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 (často metóda pokus-omyl) a závislosťou na zmene parametrov regulovanej sústavy. Do tejto kategórie patria aj rôzne podporné algoritmy riadenia zabezpečujúce širší otáčkový rozsah, menšie zvlnenie momentu a tým pádom aj menšie vibrácie a hlučnosť.

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 kolajových vozidlách – hybridné vozidlá sú v súčasnosti považované za progresívny druh pohonu kolajových vozidiel, pričom dôraz sa kladie na optimalizáciu činnosti prvotného zdroja energie (trolej u závislých vozidiel, spaľovací motor u nezávislých vozidiel) a na úsporu brzdennej 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.

Katedra multimédií a informačno-komunikačných technológií pokrýva vo výskumnej činnosti široký rozsah problematiky súvisiacej s informačno-komunikačnými a multimediálnymi technológiami. Jej vedecko-výskumné aktivity sú realizované prostredníctvom 8 špecializovaných laboratórií.

V oblasti komunikačných technológií sa sústreďuje pozornosť na problematiku komunikačných sietí, softvérovo definovaných sietí, Internetu vecí, prístupových technológií, konvergenciu sieťových technológií s hlavnými aktivitami zameranými na kvalitu multimediálnych služieb. Z hľadiska technológií pevných sietí má katedra významné aktivity v oblasti výskumu a vývoja technológií pre širokopásmové plne optické siete a fotonické systémy. V oblasti rádiových technológií sa zameriava na mobilné a satelitné komunikácie, lokalizačné systémy ako aj distribučné technológie DVB-x.

V oblasti informačných technológií sa katedra zameriava na rozvoj aplikovanej informatiky ako podpory pre komunikačné a multimediálne technológie. Výskumno-vývojové aktivity sa zameriavajú na oblasť spracovania digitálnych signálov, hlavne z pohľadu sémantickej analýzy a anotácií audio a video signálov, spracovania a rozpoznávania rečových signálov, strojového učenia vrátane hlbokého učenia neurónových sietí, počítačovej grafike, sémantického webu a web aplikáciám či 3D modelovaniu a virtuálnej realite.

V oblasti multimediálnych technológií je hlavná orientácia sústredená okrem technologickej zložky aj na tvorivú oblasť reprezentovanú základmi obrazovej kompozície, réžie a práce s multimediálnym materiálom. Hlavným cieľom tejto oblasti je komplexná podpora multimediálnych služieb budúcnosti, ktoré vznikajú inklúziou umeleckej tvorby a moderných trendov v oblasti informatiky. Výskumné aktivity sa zameriavajú na oblasť analýzy obrazu a zvuku, ako i hodnotenia kvality multimediálnych signálov.

Vedeckovýskumné a vývojové aktivity **Katedry riadiacích a informačných systémov** sú zamerané na oblasť algoritmickej 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 riadiacích a zabezpečovacích systémov v doprave a priemysle.

Vedeckovýskumná činnosť **Inštitútu Aurela Stodolu** je zameraná na formovanie a analýzu vlastností polovodičovo-dielektrických systémov, oxidových a nitridových vrstiev, výskum vlastností mikroštruktúry, skúmanie elektrických nábojových stavov a optických vlastností, vplyvu formovania a pasivácie štruktúr a nanotexturovaných rozhraní. Výskum sa koncentruje hlavne na oblasť polovodičových slnečných článkov a tenkovrstvových systémov pre konverziu energie slnečného žiarenia, na formovanie a analýzu vlastností poréznych kremíkových štruktúr pre solárne a biomedicínske aplikácie a na optoelektronické aplikácie. Riešené sú problémy fotoelektrokatalytických procesov vo vode, problémy vývoja analytických metód založené na štatistickom, Fourierovom a multifraktálovom formalizme, modelovania kvantových nábojových stavov, transportných procesov a výskumu fotónových interakcií. Diagnostické techniky (metódy skenujúcej sondy, optická spektroskopia v širokej spektrálnej oblasti, spektrálna elipsometria, Ramanovský rozptyl, elektrooptické metódy) sú založené na kvalitnom experimentálnom vybavení pracoviska. Procesy formovania mikroštruktúr na kremíku a fotoelektrochemické procesy pre generovanie vodíka sa skúmajú experimentálne aj teoreticky v novom laboratóriu fotoelektrochémie. Numerické problémy sa riešia pomocou vzdialeného prístupu na servery poskytujúce výpočtové prostriedky (Comsol) a ďalších prostriedkov HPC.

Pri výskume lineárnych a nelineárnych optických javov deterministického a stochastického charakteru vo vysokorýchlostnom optickom komunikačnom systéme boli implementované viaceré numerické metódy zamerané na simuláciu optických prvkov v časovej a spektrálnej doméne.

Vedeckovýskumná činnosť v oblasti alternatívnych zdrojov energie je zameraná na štúdium procesov spojených s generovaním vodíka, procesov generovania a rekombinácie náboja vo fotovoltaických systémoch a aplikácií digitálnych technológií v zariadeniach solárnej energetiky.

3.3.2 Riešené výskumné úlohy - domáce a zahraničné granty

Medzi najdôležitejšie typy 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 2024 sa na FEIT riešilo spolu 88 úloh:

Tab. č. 11

Typ projektu	Počet
Projekty medzinárodných programov	14
VEGA	12
KEGA	6
APVV	12

Štátny program VaV	1
Štrukturálne fondy	3
Projekty FEIT na podporu mladých vedeckých pracovníkov (MVP)	7
Projekty FEIT na podporu vedeckých pracovníkov (VP)	4
Grantový systém UNIZA - doktorandské projekty	7
Grantový systém UNIZA - projekty mladých vedecko-pedagogických zamestnancov do 35 rokov	15
Ostatné výskumné domáce projekty	3
Ostatné nevýskumné domáce projekty	4
Spolu	88

Menný zoznam riešených projektov je uvedený v nasledujúcich tabuľkách č. 12 až 22.

Tab. č. 12

Grantové úlohy VEGA a KEGA riešené na FEIT v roku 2024		
Číslo úlohy	Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
VEGA 1/0563/23	Výskum a vývoj vizuálnych inšpekčných algoritmov pre zvýšenie kvality výrobného procesu výkonových polovodičových modulov	doc. Ing. Dušan Koniar, PhD., KME
VEGA 1/0274/24	Výskum pokročilého napájacieho systému s využitím superkondenzátorov	prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD., KME
VEGA 1/0314/24	Výskum systému aktívneho hospodárenia s elektrickou energiou využívajúceho batériové úložiská	doc. Ing. Michal Praženica, PhD., KME
VEGA 1/0640/24	Analýza konštrukčného a izolačného stavu suchých výkonových transformátorov pomocou automatizovanej diagnostiky	prof. Ing. Miroslav Gutten, PhD., KME
VEGA 2/0043/21	Procesy samousporiadania v mäkkých hybridných zmesiach kvapalných kryštálov a nanočastíc	prof. RNDr. Peter Bury, CSc., KF
VEGA 1/0363/22	Nanoptické sondy a nanoštruktúry integrované na optické vlákno	prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF
VEGA 1/0223/23	Polymérne fotonické štruktúry pre senzorové aplikácie	prof. Mgr. Martinček Ivan, PhD., KF
VEGA 1/0622/24	Výskum a optimalizácia výboja pre nekonvenčné geotechnické vrtné systémy	prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD., KF
VEGA 1/0588/22	Výskum systému využívajúceho informácie o polohe pre zabezpečenie QoE v sieťach 5G a B5G	prof. Ing. Peter Brída, PhD., KMIKT

VEGA 1/0113/22	Hybridné fotonické-senzorické systémy pre "big data" komunikácie	Ing. Benedikovič Daniel, PhD., KMIKT
VEGA 1/0768/22	Vedecký výskum spínaných reluktančných motorov s plášťovou konštrukciou pre hybridné a elektrické vozidlá	prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD., KEEP
VEGA 1/0241/2022	Mobilné robotické systémy ako podpora počas krízových situácií	doc. Ing. Rastislav Pirník, PhD., KRIS
KEGA 044ŽU-4/2022	Rozšírenie technických možností laboratória elektrických strojov s cieľom realizácie dištančného vzdelávania	prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD., KEEP
KEGA 006ŽU-4/2024	Rozvíjanie kľúčových kompetencií v STEAM vzdelávaní od primárneho až po terciárne na UNIZA	doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF
KEGA 003TU Z-4/2024:	Rozvoj experimentálnych zručností v systéme vysokoškolského vzdelávania	doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF
KEGA 033ŽU-4/2022	Implementácia jazyka geometrickej špecifikácie výrobkov do oblasti súradnicovej 3D metrológie	doc. Ing. Mário Drbúl, PhD., Sjf UNIZA
KEGA 015ŽU-4/2023	Modernizácia výučby trieskových technológií s prvkami informačných technológií na báze zosieťovaných virtuálnych laboratórií	doc. Ing. Dana Stančeková, PhD., Sjf UNIZA
KEGA 009ŽU-4/2024	SCORE4AI: Slovenský kolaboratívny otvorený výskumný a vzdelávací ekosystém pre umelú inteligenciu	doc. Ing. Michal Gregor, PhD., FBI-KBM

Tab. č. 13

Projekty APVV riešené na FEIT v roku 2024		
Číslo úlohy	Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
APVV-22-0423	Vývoj modulárneho systému automobilu pre monitorovanie zdravotného stavu a únavy vodiča	doc. Ing. Branko Babušiak, PhD., KTEBI
APVV-23-0162	Bezpečné križovania cyklotrás s nadzemnými elektrickými vedeniami (SECUREL)	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD., KTEBI
APVV-20-0264	Nanooptické sondy a senzory integrované na optickom vlákne	prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF
APVV-21-0078	Výskum trvalo udržateľných živíc s vysokou účinnosťou a s použitím surovín z obnoviteľných zdrojov	Ing. Štefan Hardoň, PhD., KF
APVV-20-0500	Výskum metód na zvýšenie kvality a životnosti hybridných výkonových polovodičových modulov	prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD., KME
APVV-21-0449	Integrovaný systém pre analýzu stavu transformátorov vzhľadom na účinky skratových a zapínacích prúdov	prof. Ing. Miroslav Gutten, PhD., KME

APVV-22-0330	Výskum systému pre aktívne a optimálne hospodárenie s elektrickou energiou s využitím batériových úložísk	doc. Ing. Michal Praženica, PhD., KME
APVV-21-0462	Výskum aktívneho výkonového manažmentu smart systémov verejného osvetlenia	doc. Ing. Marek Roch, PhD., KEEP
APVV-21-0502	BrainWatch: System for automatic detection of intracranial aneurysms	prof. Ing. Róbert Hudec, PhD., KMIKT
APVV-21-0217	Nano-štrukturovaná kremíková fotonika pre energeticky uvedomelé dátové komunikačné prepojenia na čipe	Ing. Daniel Benedikovič, PhD., KMIKT
APVV-22-0261	3PoCube: Úloha podporných nástrojov pre skorú diagnostiku a terapiu u detí s poruchami sluchu a reči	doc. Ing. Stanislav Ondáš, PhD., TU Košice
APVV-20-0626 HuDyM	Biomechanicky verná náhrada ľudského tela pre zvýšenie objektivity forenznej analýzy cestných dopravných nehôd.	Ing. Eduard Kolla, PhD., UZVV

Tab. č. 14

Štátny program výskumu a vývoja	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
09I03-03-V06-00112: Rozšírenie výskumnej infraštruktúry pre vývoj modulárneho systému automobilu pre monitorovanie zdravotného stavu a únavy vodiča	doc. Ing. Babušiak Branko, PhD., KTEBI

Tab. č. 15

Projekty Štrukturálnych fondov riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia: Multiband photonic integrated library for quantum-optical systems	Ing. Daniel Benedikovič, PhD., KMIKT
Inovatívne riešenia nanokompozitných dielektrických materiálov pre využitie v oblasti elektrotechniky a elektromobility	prof. Ing. Jozef Kúdelčík, PhD., KF
Riadenie kybernetickej a informačnej bezpečnosti v prostredí UNIZA	doc. Ing. Michal Koháni, PhD., FRI UNIZA

Tab. č. 16

Projekty FEIT na podporu mladých vedeckých pracovníkov (MVP) riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
Polymérne laboratórium na vlákne pracujúce na meraní interferencie svetla v spektrálnej a dĺžkovej oblasti	Ing. Matej Goraus, PhD., KF
Výskum metód na vyšetovanie prevádzkových a poruchových stavov pohonov s viacfázovým asynchrónnym motorom	doc. Ing. Michal Praženica, PhD., KME
Inovatívne riešenia a služby v IoT	doc. Ing. Juraj Machaj, PhD., KMIKT
Kvalita skúseností pre siete typu 5G (QoEfor5G)	Ing. Lukáš Ševčík, Ph.D., KMIKT
Inteligentné riadenie a podporné systémy v doprave	doc. Ing. Marián Hruboš, PhD., KRIS
Výskum progresívnych metód hodnotenia biologického vplyvu neionizujúceho elektromagnetického poľa	Ing. Roman Radil, PhD., KTEBI
Inovatívne senzory a metódy snímania biologických signálov	Ing. Maroš Šmondrk, PhD., KTEBI

Tab. č. 17

Projekty na podporu vedeckých pracovníkov (VP) riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
Výskum riešení hybridných meničov s adaptívnou možnosťou sériovo-paralelnej modularity s využitím pre EV nabíjanie a pokročilý manažment distribučných sietí	prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD., KME
Smart systémy, siete a služby	prof. Ing. Róbert Hudec, PhD., KMIKT
Inovatívne riešenia nanokompozitných dielektrických materiálov pre využitie v oblasti elektrotechniky a elektromobility	prof. RNDr. Kúdelčík, PhD., KF
Nové polovodiče pre výrobu vodíka zo slnečnej energie s vyššou účinnosťou a životnosťou	Mgr. Čendula Peter, PhD., IAS

Tab. č. 18

Grantový systém UNIZA - doktorandské projekty riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
Využitie nástrojov AI na monitorovanie fyziologických prejavov a ľudskej aktivity	Ing. Júlia Kafková, KRIS
Experimentálne pracovisko pre makrofotogrametriu	Ing. Andrej Pisarčík, KMIKT

Rozvoj robustných lokalizačno-navigačných systémov pre autonómnu mobilitu s podporou komunikácie v náročných prostrediach	Ing. Marcel Simeonov, KMIKT
Analýza prediktívnych metód pre lokálnu spotrebu a výrobu energie prosumera a predikcia výroby elektriny na základe výpočtovej náročnosti a rozsahu využívaných údajov	Ing. Martin Matejko, KEEP
Testovacie zariadenie elektrických motorov umiestených v náboji kola	Ing. Matúš Horník, KEEP
Optimalizácia prevádzky nabíjacej stanice elektromobilov s obnoviteľným zdrojom energie a batériovým úložiskom z hľadiska dohodnutého odberu výkonu z nadradenej elektrickej siete	Ing. Matej Tkáč, KEEP
Vplyv zmien charakteru záťaže a modernizácie distribučnej siete na tok jalového výkonu	Ing. Pavel Stanko, KEEP

Tab. č. 19

Grantový systém UNIZA - projekty mladých vedecko-pedagogických zamestnancov do 35 rokov riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
Vytvorenie laboratória pre implementáciu a testovanie digitálnych dvojčiat elektroenergetických systémov	Ing. Marián Tomašov, PhD., KEEP
Modernizácia elektrickej kolobežky do režimu s pohonom dvoch motorov pre zlepšenie jazdných vlastností a energetickej bilancie	Ing. Andrej Blaško, KEEP
Vytvorenie modelu bytovej jednotky s inteligentnou inštaláciou	Ing. Marián Tomašov, PhD., KEEP
Binaurálna separácia v dozvukovom prostredí	Ing. Peter Kasák, PhD., KMIKT
Inovatívna výučba počítačovej 3D grafiky a 3D animácie	Ing. Róberta Hlavatá, PhD., KMIKT
Simulátor evakuácie UNIZA	Ing. Róberta Hlavatá, PhD., KMIKT
Adaptívne streamovanie založené na maximálnom uspokojení QoE	Ing. Lukáš Ševčík, PhD., KMIKT
Integrácia hlbokého učenia a generatívnych sietí pre hlasové odtlačky	Ing. Maroš Jakubec, PhD., KMIKT
End-to-end systém pre odšumenie zvuku	Ing. Peter Kasák, PhD., KMIKT
Systém virtuálnej produkcie pre audiovizuálnu tvorbu	Ing. Adam Hnat, PhD., KMIKT
Inovácia ramena určeného na meranie fyzickej kondície človeka	doc. Ing. Marián Hruboš, PhD., KRIS
2024digVS003 Neinvazívne monitorovanie stresu človeka za pomoci UI	Ing. Pavol Kuchár, PhD., KRIS

Pohonný systém hybridného elektrického vozidla	Ing. Patrik Resutík, PhD., KME
Inteligentný návlek na bezpečnostný pás snímajúci fyziologické funkcie vodiča	Ing. Michal Labuda, PhD., KTEBI
Bezkontaktné vyhodnocovanie lokálnej svalovej záťaže na základe perfúzných zmien vo svale a v okolitých tkanivách	Ing. Michal Labuda, PhD., KTEBI

Tab. č. 20

Ostatné výskumné domáce projekty riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
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
Návrh doplnkového informačného systému - Muráň	doc. Ing. Rastislav Pirník, PhD., KRIS
ZoPS/D/SvF/9/2024: Inšpekcia cestného tunela Branisko	Ing. Peter Danišovič, PhD., SvF UNIZA

Tab. č. 21

Ostatné nevýskumné domáce projekty riešené na FEIT v roku 2024	
Názov úlohy	Zodpovedný riešiteľ
Žilinská detská univerzita 2024	doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF
Skúšky cievky transformátora v IS	Ing. Vladimír Vavrúš, PhD., KEEP
Návrh a zostrojenie meracieho stavu pre e-kolobežky (projekt TATRABANKY)	Ing. Pavel Lehocký, PhD., KEEP
Kvalita elektrickej energie (projekt nadácie PONTIS)	prof. Ing. Peter Bracínik, PhD., prof. Ing. Alena Otčenášová, PhD., Ing. Michal Reguľa, PhD., KEEP

Tab. č. 22

Projekty medzinárodných programov riešené na FEIT v roku 2024			
Typ	Názov projektu	Obdobie riešenia	Zodpovedný riešiteľ za FEIT
HORIZON 2020	Digital Europe 101100700: TEF HEALTH: Testing and Experimentation Facility for Health	01/2023 – 12/2027	prof. Ing. Róbert Hudec, PhD., KMIKT
HORIZON 2020	Automated Maskless Laser Lithography Platform for First Time Right Mixed Scale Patterning	10/2022 – 09/2026	prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF

HORIZON 2020	101071330: INCITIES - Priekopník pre inkluzívne, trvaloudržateľné a odolné mestá	10/2022 – 09/2025	doc. Dr. Ing. Peter Vestenický, KRIS
COST	Action CA19121: Network on Privacy-Aware Audio- and Video-Based Applications for Active and Assisted Living	09/2020 – 09/2024	prof. Ing. Peter Počta, PhD., KMIKT
COST	Action CA22104: Behavioral Next Generation in Wireless Networks for Cyber Security (BEiNG-WISE)	09/2023 – 09/2027	prof. Ing. Peter Brída, PhD., KMIKT
COST	CA20120 INTERACT – Intelligence-Enabling Radio Communications Dro Seamless Inclusive Interactions	10/2021 – 10/2025	doc. Ing. Juraj Machaj, PhD., KMIKT
APVV	APVV SK-IL-RD-23-0002: Pokročilé snímače a metódy pre lokalizáciu autonómnych vozidiel a robotov	02/2024 – 12/2025	doc. Ing. Dušan Nemeč, PhD., KRIS
Erasmus+ program	Výučba pokročilých technológií prostredníctvom digitálnej aditívnej výroby, 3D tlače a μ -tlače	09/2023 – 08/2026	prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF
Erasmus+ program	Blended Intesive Programme: Asistenčné technológie v medicíne	03/2024 – 04/2024	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD., KTEBI
Ostatné medzinárodné výskumné projekty	NATO SPS G6140 Advanced technologies for Physical Resllience Of cRitical Infrastructures (APRIORI)	11/2023 – 10/2026	prof. Ing. Peter Brída, PhD., KMIKT
Ostatné medzinárodné výskumné projekty	TAČR CK04000082: Moderní metody zajištění kybernetické bezpečnosti v tunelových systémech jako součásti kritické dopravní infrastruktury	01/2023 – 12/2026	doc. Ing. Rastislav Pirník, PhD., KRIS
Ostatné medzinárodné výskumné projekty	Inovácia polymérnych nanokompozitných materiálov pre elektrotechniku	07/2023 – 07/2025	Ing. Harďoň Štefan, PhD., KF
Ostatné medzinárodné nevýskumné projekty	EPPCN Agreement KE3202/EPPCN zmluva KE3202	01/2021– 12/2024	doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF
Ostatné medzinárodné nevýskumné projekty	Projekt Európskej fyzikálnej spoločnosti Medzinárodné Masterclasses v časticovej fyzike 2023	01/2024 – 12/2024	doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF

3.3.3 Výskum pre prax, najvýznamnejšie realizované výstupy

Názov projektu: IM Toolkit

Číslo projektu:

Zodpovedný riešiteľ: doc. Ing. Pavol Makyš, PhD. (KEEP), prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD. (KME)

Dosiahnutý výsledok: Vytvorenie návrhového softvéru pre indukčné stroje.

Názov projektu: Návrh reluktančného lineárneho motora pre kompresorové aplikácie

Číslo projektu: KEEP2024/1

Zodpovedný riešiteľ: prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD., Ing. Matúš Horník (KEEP)

Dosiahnutý výsledok: Navrhnutý prototyp lineárneho reluktančného motora pre kompresorové aplikácie.

Názov projektu: Nano-štrukturovaná kremíková fotonika pre energeticky uvedomelé dátové komunikačné prepojenia na čipe

Číslo projektu: APVV-21-0217

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Daniel Benedikovič, PhD. (KMIKT)

Dosiahnutý výsledok: Navrhnuté nové riešenia kompaktných mriežkových väzobných členov pre nízko-stratové nanofotonické rozhrania vlákno-čip s využitím kremíkovo-kompatibilných materiálov a zjednodušených výrobných postupov pre praktickú implementáciu v energeticky náročných vysoko-kapacitných data komunikačných prepojeniach.

3.3.4 Výstupy z riešených výskumných úloh

3.3.4.1 Publikačná činnosť

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

Prehľad vývoja publikačnej činnosti fakulty v období 2017 – 2024 v perspektíve kategorizácie podľa Vyhlášky č 456/2012 do roku 2021 a podľa Vyhlášky č. 397/2020 od roku 2022 je zosumarizovaný v nasledovnej tab. č. 22

Tab. č. 23

Kód	Kategória publikácie	Kód	Kategória publikácie	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
V3	Vedecký výstup publikačnej činnosti časopisu z	ADC	Vedecké práce v zahrani. karent. časopisoch	52	34	26	44	58	106	84	62
		ADE	Vedecké práce v zahrani. nekarent. časopisoch	14	17	9	6	1			
		ADF	Vedecké práce v dom. nekarent. časopisoch	8	8	26	10	3			
		ADM	Vedecké práce v zahrani. časopisoch registrované v datab. WoS alebo SCOPUS	17	9	22	30	15			

		ADN	Vedecké práce v dom. časopisoch reg. v datab. WoS alebo SCOPUS	7	13	9	10	7			
V2	Vedecký výstup publikačnej činnosti ako časť editovanej knihy alebo zborníka	AFC	Publikované príspevky na zahrani. vedeckých konferenciách	72	145	84	175	58	188	119	168
		AFD	Publikované príspevky na dom. ved. konferenciách	79	53	123	27	66			
V1	Vedecký výstup publikačnej činnosti ako celok	AAA	Ved. monografie vydané v zahrani. vydavateľ.	1	0	0	0	0	1	4	3
		AAB	Ved. monografie vydané v dom. vydavateľstvách	1	2	1	3	3			
P1	Pedagogický výstup publikačnej činnosti ako celok	ACA	VŠ učebnice vydané v zahrani. vydavateľstvách	0	0	0	1	1	5	6	6
		ACB	VŠ učebnice vydané v domácich vydavateľ,	4	1	0	3	1			
		BCI	Skriptá a učebné texty	4	1	3	2	6			
O3	Odborný výstup publikačnej činnosti z časopisu	BDF	Odborné práce v dom. nekarent. časopisoch	5	2	1	1	0	0	1	1
SPOLU (vybrané kategórie)				264	285	304	312	219	300	214	240
SPOLU (všetky kategórie)				339	338	368	343	243	322	239	287

3.3.4.2 Konkrétne realizačné výstupy

Typ výstupu: Prototyp.

Opis výstupu: Signálový kondicionér pre senzorové vybavenie biomechanicky vernej náhrady ľudského tela, vyvinutý v rámci APVV-20-0626 (doc. Dr. Ing. Peter Vestenický, KRIS). Výsledky výskumu boli publikované na medzinárodnej vedeckej konferencii ICEET 2024, Dubaj, UAE.

3.3.5 Zorganizované vedecké a odborné podujatia - konferencie, workshopy, sympóziá a pod.

FEIT v roku 2024 organizovala, resp. sa podieľala na príprave nasledujúcich vedeckých a odborných podujatí:

- 18. medzinárodná konferencia železničnej a oznamovacej a zabezpečovacej techniky, 22. 4. - 24. 4. 2024, Žilina, hlavný organizátor: firma Betamont s.r.o., Zvolen, spoluorganizátor za KRIS: prof. Ing. Aleš Janota, PhD., KRIS
- RADIOELEKTRONIKA 2024, 17. 4. 2024 – 18. 4. 2024, Žilina, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Róbert Hudec, PhD., KMIKT
- Workshop UNIZA-ZCU 2024, 9. 2. – 11. 2. 2024, Zuberec, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD., KTEBI
- Medzinárodné Masterclasses 2024, 15. 2. – 15. 2. 2024, Žilinská univerzita, zodpovední organizátori: RNDr. Gabriela Tarjányiová, PhD., doc. RNDr. Ivan Melo, PhD., KF

- ADEPT, dátum 24. 6. – 27. 6. 2024, Nový Smokovec, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF
- Slovak-Czech-Polish optical conf. SCPOC 2024, dátum 2. 9. – 6. 9. 2024, Štrbské Pleso, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Dušan Pudiš, PhD., KF
- Aktuálne problémy fyzikálneho vzdelávania a možnosti ich riešenia 2024, 9. - 10. 9. 2024, Univerzitné stredisko UNIZA Zuberec, zodpovedný organizátor: doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD.
- 27. konferencia slovenských fyzikov, 2. 9. - 5. 9 2024, Žilinská univerzita, Žilina, zodpovedný organizátor: prof. RNDr. Jozef Kúdelčík, PhD., KF
- Žilinská detská univerzita 2024, 8. 7. - 12. 7., UNIZA, zodpovedný organizátor: doc. PaedDr. Peter Hockicko, PhD., KF
- 48. Kolokvium katedier a ústavov elektroenergetiky univerzít v Českej a Slovenskej republike, 30. 1. – 1. 2. 2024, Rajecké Teplice, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Peter Bracíník, PhD., KEEP
- Stretnutie Telekomunikačných katedier a ústavov RTT 2024, 11. 9. – 13. 9. 2024, Zuberec, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Róbert Hudec, PhD., KMIKT

3.3.6 Habilitačné konanie a konanie na vymenúvanie profesorov

Nasledovná tabuľka uvádza počet habilitácií a inauguračných konaní od roku 2008.

Tab. č. 24

Počet habilitácií a inauguračných konaní 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	
2017	1		1	
2018	2		2	
2019	1		1	
2020	8			
2021	5		2	
2022	1		1	
2023	1		1	

2024	2			
------	---	--	--	--