

## KATEDRA TEORETICKEJ ELEKTROTECHNIKY A BIOMEDICÍNSKEHO INŽINIERSTVA

### 1 Všeobecné informácie

Katedra teoretickej elektrotechniky a biomedicínskeho inžinierstva (KTEBI) garantuje bakalárske a inžinierske štúdium študijného programu Biomedicínske inžinierstvo (BMI) a zabezpečuje ho v spolupráci s Jesseniovou lekárskou fakultou v Martine Univerzity Komenského v Bratislave a Fakultnou nemocnicou s poliklinikou v Žiline. Uvedené štúdium bolo prvýkrát oficiálne akreditované na Fakulte elektrotechniky a informačných technológií (FEIT) Žilinskej univerzity v Žiline (UNIZA) v roku 2000 a procesy k jeho ostatnej úspešnej akreditácii v oboch stupňoch sa uskutočnili v roku 2022. Tento študijný program sa stal za posledné desaťročie veľmi populárnym a žiadaným zameraním v odbore elektrotechnika u nás aj v zahraničí.

KTEBI garantuje študijný program Teoretická elektrotechnika (TE) v 3. stupňa štúdia. Ten bol v minulosti viackrát akreditovaný na FEIT UNIZA a procesy k jeho ostatnej úspešnej akreditácii prebehli v roku 2022.

Katedra zabezpečuje výučbu predmetov Elektrické obvody 1, 2 a Seminár z elektrických obvodov 1, 2 pre všetkých študentov FEIT. Prioritne sa však špecializuje na zabezpečenie výučby interdisciplinárnych a špecializovaných predmetov pre študentov študijného programu BMI: Snímanie a analýza biosignálov, Sensory v BMI, Návrh a konštrukcia lekárskeho prístrojov, Mikrokontroléry v BMI, Bioelektromagnetizmus, Spracovanie signálov v lekárske, Vlnové procesy v biomedicíne, Lekárska elektronika, Modelovanie a simulácie v biomedicíne, Zobrazovacie metódy a spracovanie obrazu v medicíne, Kompatibilita biologických a technických systémov, Prístrojová technika v lekárskej praxi, Umelá inteligencia v biomedicíne, atď.

V oblasti výskumu a inovácií sú aktivity katedry zamerané na: 1) biomedicínske senzory, nositeľnú elektroniku, inteligentné textilie; 2) pokročilé spracovanie biomedicínskych informácií; 3) elektromagnetickú biokompatibilitu; 4) nedeštruktívne vyšetrenie biomateriálov.

### 2 Zamestnanci katedry

Vedúci katedry:	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.
Zástupkyňa vedúceho katedry:	doc. Ing. Mariana Beňová, PhD.
Sekretárka:	Jana Zlatohlavá

Profesori:	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD. prof. Ing. Milan Smetana, PhD.
Docenti:	doc. Ing. Branko Babušiak, PhD. doc. Ing. Mariana Beňová, PhD. doc. Ing. Štefan Borik, PhD. doc. Ing. Milan Šebök, PhD.
Odborní asistenti (s titulom PhD.):	Ing. Michal Gála, PhD. Ing. Daniela Gombárska, PhD. (do 31.08.2024) Ing. Zuzana Pšenáková, PhD. Ing. Roman Radil, PhD. Ing. Maroš Šmondrk, PhD.
Výskumní pracovníci:	Ing. Ján Barabáš, PhD. (1/5 úväzok) Ing. Zuzana Judáková, PhD. (RD) Ing. Michal Labuda, PhD.

## 2.1.1 Doktorandi

Interní:	Ing. Ján Šeleng (od 01.09.2024) Ing. Ľubomír Trpiš (od 01.09.2024) Ing. Veronika Wohlmuthová (od 01.09.2024) Mgr. Ing. Nicole Kmec Bedri, MBA Ing. Frederika Bačová (do 31.08.2023) Ing. Marek Bajtoš (do 31.08.2023) Ing. Patrik Prôčka (do 31.08.2023)
Externí:	Ing. Alek Tropp

## 3 Vzdelávanie

## 3.1 Zabezpečované predmety v bakalárskom, inžinierskom a doktorandskom štúdiu

## Bakalárske štúdium

Kód	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Fakultu elektrotechniky a informačných technológií</i>			
3B00102	Elektrické obvody 1	1	2 - 2 - 1
3B00106	Seminár z elektrických obvodov 1	1	0 - 2 - 0
3B0B101	Základy anatómie 1	1	2 - 1 - 0
3B0B102	Úvod do štúdia BMI	1	2 - 0 - 0
3B00202	Elektrické obvody 2	2	2 - 2 - 1
3B00206	Seminár z elektrických obvodov 2	2	0 - 2 - 0
3B0E201	Elektrické obvody	2	2 - 2 - 1
3B0B201	Lekárska biofyzika	2	2 - 0 - 2
3B0B202	Základy anatómie 2	2	2 - 1 - 0
3B0B203	Odborná prax pre BMI	2	0 - 0 - 0
3B0B301	Biochémia	3	2 - 0 - 1
3B0B302	Snímanie a analýza biosignálov	3	1 - 0 - 2
3B0B303	Algoritmizácia úloh v BMI	3	1 - 0 - 2
3B0B401	Návrh a konštrukcia lekárskeho prístroja	4	2 - 0 - 2
3B0B402	Senzory v BMI	4	2 - 0 - 1
3B0B403	Základy fyziológie a patologickej fyziológie 1	4	3 - 0 - 1
3B0B404	Základy spracovania signálov v BMI	4	1 - 0 - 2
3B0B405	Odborná prax pre BMI	4	0 - 0 - 0
3B0B407	Základy 3D tlače v biomedicíne	4	1 - 0 - 2
3B0B503	Mikrokontroléry v BMI	5	2 - 0 - 2
3B0B504	Základy fyziológie a patologickej fyziológie 2	5	3 - 0 - 1
3B0B505	Bakalársky projekt BMI 1	5	0 - 3 - 0
3B0B601	Bakalársky projekt BMI 2	6	0 - 5 - 0
3B0B602	Odborná prax a trendy v BMI	6	0 - 0 - 4
3B0B603	Vypracovanie a obhajoba bakalárskej práce	6	0 - 20 - 0
3B0B604	Predmet štátnej skúšky	6	0 - 4 - 0
3B0B605	Odborná prax pre BMI	6	0 - 0 - 0

\* Prednášky – Cvičenia – Laboratórne cvičenia

**Inžinierske štúdium**

Kód	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Fakultu elektrotechniky a informačných technológií</i>			
3I0D101	Bioelektromagnetizmus	1	2 - 2 - 0
3I0D102	Spracovanie signálov v lekárstve	1	2 - 2 - 1
3I0D103	Lekárska elektronika 1	1	2 - 0 - 3
3I0D104	Vlnové procesy v biomedicíne	1	2 - 0 - 3
3I0D105	Modelovanie a simulácie v biomedicíne	1	2 - 0 - 2
3I0D201	Manažment zdravotníckych služieb	2	2 - 2 - 0
3I0D202	Zobrazovacie metódy a spracovanie obrazu v medicíne	2	2 - 0 - 2
3I0D203	Lekárska elektronika 2	2	2 - 0 - 3
3I0D204	Umelá inteligencia v biomedicíne	2	2 - 0 - 2
3I0D205	Kompatibilita biologických a technických systémov	2	3 - 0 - 2
3I0D207	Odborná prax pre BMI	2	0 - 0 - 0
3I0D301	Aplikovaná optoelektronika v medicíne	3	2 - 0 - 3
3I0D302	Informačné systémy v medicíne	3	2 - 0 - 2
3I0D303	Prístrojová technika v lekárskej praxi	3	3 - 0 - 0
3I0D304	Odborná prax v lekárstve	3	0 - 0 - 2
3I0D305	Diplomový projekt z BMI 1	3	4 - 0 - 0
3I0D401	Bioetika a lekárska etika	4	2 - 2 - 0
3I0D402	Diplomový projekt z BMI 2	4	4 - 0 - 0
3I0D403	Vypracovanie a obhajoba diplomovej práce	4	0 - 20 - 0
3I0D404	Predmet štátnej skúšky	4	0 - 4 - 0
3I0D405	Odborná prax pre BMI	4	0 - 0 - 0

\* Prednášky – Cvičenia – Laboratórne cvičenia

**Doktorandské štúdium**

Kód	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Fakultu elektrotechniky a informačných technológií</i>			
3D00001	Svetový jazyk	2	2 - 0 - 0
3D00002	Základy vedeckej práce	2	2 - 0 - 0
3D0F003	Analýza a spracovanie signálov v BMI	2	0 - 2 - 0
3D0F004	Aplikovaný elektromagnetizmus	2	0 - 2 - 0
3D0F005	Elektromagnetické metódy nedeštruktívneho vyšetovania materiálov	2	0 - 2 - 0
3D0F006	EM pole a biologické systémy	2	0 - 2 - 0
3D0F007	Šírenie EM vln v ohraničenom a neohraničenom prostredí	2	0 - 2 - 0
3D0F008	Špeciálne EM meracie metódy v BMI	2	0 - 2 - 0
3D0F009	Teória elektrických obvodov	2	0 - 2 - 0
3D0F010	Teória elektromagnetického poľa	2	0 - 2 - 0
3D0F011	Vlnové procesy v látkach	2	0 - 2 - 0
3D0F001	Písomná práca k dizertačnej skúške a obhajoba písomnej práce k dizertačnej skúške	3	0 - 0 - 0

3D0F002	Dizertačná práca a obhajoba dizertačnej práce	6	0 - 0 - 0
---------	---	---	-----------

\* Prednášky – Cvičenia – Laboratórne cvičenia

## 4 Veda, výskum a vývoj

Vedecko výskumné aktivity katedry 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 vyšetřovania vodivých biomateriálov. Metodika výskumu je založená na kombinácií numerických simulácií a experimentálneho vyšetřovania. Cieľom sú nové možnosti budenia a detekcie signálov pri vyšetřovaní 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, fotopletyzmozografické 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.

### 4.1 Laboratórium elektromagnetickej biokompatibility (EMCare Lab)

Laboratórium elektromagnetickej biokompatibility je špecializované na výskum netepelných účinkov nízkofrekvenčného elektromagnetického poľa na mikrobiologické systémy. Vedecko-výskumná činnosť je primárne zameraná na sledovanie netepelných účinkov exogénneho nízkofrekvenčného elektromagnetického poľa na dynamiku rastu bunkových kultúr, s čím je spojený aj výskum progresívnych kvantifikačných metód hodnotenia biologickej odpovede. Laboratórium tiež poskytuje možnosť merania bio-elektrodynamických vlastností jednotlivých buniek pomocou patch-clamp techník. S výskumným zameraním laboratória korešponduje aj jeho špecializované prístrojové vybavenie: inkubátor Q-cell 240, PCR box ESCO, širokopásmový zosilňovač excitačných signálov Hubert A1110-16, zariadenie na vyhodnocovanie optickej hustoty roztokov Taitec OD evaluation system, digitálne multimetre, signálový generátor a komplexné zariadenie na elektrofyziologické merania (Faradayova klieťka, TMC Air table 900 x 1200 mm, inverzný mikroskop s kamerou ZEISS Primo Vert, automatizovaný systém na meranie elektrofyziologických vlastností buniek ChannelMAX 100A Mini, mikromanipulátor, vertikálna ťahačka mikropipiet Sutter Instruments P-30 a ďalší laboratórny materiál). Laboratórium využívajú na vedecko-výskumné účely zamestnanci katedry, študenti doktorandského štúdia, ale aj študenti bakalárskeho a inžinierskeho stupňa štúdia programu Biomedicínske inžinierstvo v rámci realizácie svojich záverečných prác.

### 4.2 Laboratórium neinvazívnej kardiovaskulárnej diagnostiky (HemodynamiX Lab)

Laboratórium neinvazívnej kardiovaskulárnej diagnostiky je zamerané na využitie viditeľného, blízko-infračerveného a infračerveného spektra elektromagnetického žiarenia pre vyšetřovanie zmien hemodynamických parametrov, pričom sa laboratórium zameriava na multi-modalitné snímanie kardiovaskulárnych funkcií ľudského organizmu. Medzi unikátne prístrojové vybavenie patria špičkové kamerové systémy pre fotopletyzmozografické zobrazovanie, modulárne infračervené kamery, kamery strojového videnia, kamery s implementovanými algoritmi umelej inteligencie, inovatívne zariadenie umožňujúce detegovať hemodynamické zmeny prostredníctvom magnetickej indukcie, multi-kanálové EMG, multi-vlnovo dĺžkový osvetľovací systém.

#### 4.3 Laboratórium vývoja medicínskej elektroniky a 3D tlače (MedVeT Lab)

Laboratórium vývoja medicínskej elektroniky a 3D tlače slúži predovšetkým študentom končiacich ročníkov bakalárskeho a inžinierskeho stupňa, doktorandom a zamestnancom katedry. Hlavné zameranie laboratória je v oblasti návrhu, vývoja a testovania elektronických zariadení, zvlášť diagnostických prístrojov a senzorických systémov pre biomedicínske aplikácie. Vzhľadom na svoj účel je laboratórium vybavené kvalitnými spájkovacími stanicami s príslušenstvom, osciloskopmi, laboratórnymi zdrojmi, signálovým generátorom a multimetrami. Súčasťou laboratória je aj 3D tlačiareň Prusa MK3S+ určená predovšetkým na tlač unikátnych obalov a mechanických súčiastok pre vyvíjané elektronické zariadenia a senzorické systémy.

#### 4.4 Laboratórium informačných systémov a spracovania medicínskych dát (MedSoft Lab)

Laboratórium pre informačné systémy a spracovanie medicínskych dát je pokročilé výskumné a vývojové centrum so zameraním na inovácie v oblasti informačných technológií a ich aplikácií v oblasti medicíny. Jeho hlavným poslaním je výskum, návrh a implementácia moderných informačných systémov s cieľom vylepšiť správu a analýzu medicínskych údajov, aby sa podporilo presnejšie diagnostické a terapeutické rozhodovanie. Cieľom laboratória je vytváranie inovatívnych informačných systémov a technologických riešení, ktoré umožňujú efektívne zhromažďovanie, ukladanie, spracovanie a interpretáciu medicínskych údajov. Vybavenie laboratória zahŕňa špičkovú technológiu pre spracovanie dát, vývoj softvéru a testovacie prostredia na simuláciu rôznych situácií v medicínskom prostredí. Medzi softvérové vybavenie patrí nástroj na návrh DPS CADSOFT EAGLE, výpočtový softvér MATLAB a softvér pre numerické simulácie CST Studio EMC.

#### 4.5 Laboratórium inovatívnych medicínskych technológií (MedIno Lab)

Laboratórium inovatívnych medicínskych technológií je popredné výskumné a vývojové centrum, zamerané na revolučné inovácie v oblasti rozvoja medicínskych technológií. Jeho hlavnou misiou je identifikovať, vyvinúť a implementovať špičkové technologické riešenia s cieľom vylepšiť diagnostiku, liečbu a celkovú kvalitu poskytovanej zdravotnej starostlivosti. Výbava laboratória zahŕňa rozsiahlu paletu hardvérových prvkov, ako napríklad zariadenie pre BCI (rozhranie medzi mozgom a počítačom), a softvérových nástrojov, vrátane virtuálnej CT od spoločnosti Siemens Healthineers. Tieto zariadenia sú charakterizované vysokou kvalitou a citlivosťou pre získavanie biosignálov, ich simuláciu, spracovanie a analýzu. Okrem toho disponuje laboratórium univerzálnym simulátorom pacienta (Hal® Gaumard), ktorý slúži na viacúčelové simulačné účely.

#### 4.6 Laboratórium nedeštruktívneho vyšetřovania (DEFECTO Lab)

Laboratórium nedeštruktívneho vyšetřovania je účelové laboratórium, určené najmä pre napĺňanie cieľov vedecko-výskumnej činnosti katedry zameraných na využitie známych elektromagnetických javov. Primárnym zameraním je problematika elektromagnetických metód nedeštruktívneho vyšetřovania elektricky vodivých biomateriálov, hlavne využitím metódy vírivých prúdov. Za týmto účelom je laboratórium vybavené potrebnou inštrumentáciou a taktiež softvérovými prostriedkami. Ide najmä o vírivo-prúdové meracie sondy komerčnej (Rohmann GmbH, Nemecko; Indetec, Česká Republika) a vlastnej produkcie, profesionálne defektoskopické prístroje (Olympus Omniscan MX s modulom ECA, Rohmann ECT Elotest B300) a prístroje pre úpravu a spracovanie užitočných signálov (číslicový selektívny zosilňovač Signal Recovery DSP 7280, širokopásmový výkonový zosilňovač Krohn-Hite 7500, záznamové karty pre zber a spracovanie dát National Instruments PCI-6255, generátory signálov Agilent 33521A, 33220A) a troj-osový počítačom ovládaný polohovací systém s lineárnym posuvom. Riadiaci systém pre celý merací reťazec je založený na platforme

virtuálnej inštrumentácie LabVIEW, National Instruments. Pre účely numerických simulácií elektromagnetických polí sú k dispozícii profesionálne softvérové nástroje (OPERA, Vector Fields, Anglicko; CIVA NDE, Francúzsko) v spojení s výkonnou výpočtovou a zobrazovacou technikou.

#### 4.7 Laboratórium experimentálnej elektrotechniky (MedHard Lab)

Laboratórium experimentálnej elektrotechniky (MedHard) poskytuje základ pre štúdium základných princípov a vlastností analógových a číslicových elektronických obvodov. Laboratórium je taktiež určené na vývoj, konštrukciu a testovanie elektronických zariadení a senzorov používaných v oblasti medicíny. K tomuto účelu je laboratórium vybavené väčším počtom meracích prístrojov (multimetre, osciloskopy), elektrických prvkov, zdrojov elektrickej energie (laboratórne zdroje, signálové generátory) a spájkovacích staníc. Laboratórium je vybavené aj modernými meracími zariadeniami, ktoré využívajú podporu PC a tak umožňujú počítačovú analýzu nameraných veličín.

#### 4.8 Laboratórium elektrických obvodov a simulácií (EOS Lab)

Laboratórium elektrických obvodov a simulácií je výučbové laboratórium zamerané na výučbu elektrických obvodov. Pre tento účel je laboratórium vybavené väčším počtom meracích prístrojov (multimetre, osciloskopy), elektrických prvkov a laboratórnych zdrojov. Laboratórium je tiež vybavené výpočtovou technikou pre tvorbu jednoduchých počítačových modelov pre simulácie riešených sústav. Laboratórne cvičenia, či už počítačové simulácie, alebo realizácia meraní, umožňuje študentom overiť nadobudnuté teoretické poznatky a preklenúť tak medzeru medzi teóriou a jej aplikáciami. Prepojenie teoretických a praktických poznatkov pri štúdiu elektrických obvodov poskytuje pevný základ pre nadväzujúce predmety.

### 5 Vedecko-výskumné a vzdelávacie projekty

#### 5.1 Medzinárodné projekty

##### 5.1.1 Projekty ERASMUS

<b>Blended Intesive Programme: Asistenčné technológie v medicíne</b>	
Anotácia:	Blended Intensive Programme (BIP) „Asistenčné technológie v medicíne“ je spoločná iniciatíva v rámci programu Erasmus+, organizovaná Technickou univerzitou v Liberci (Česká republika) v spolupráci s Univerzitou Žilina (Slovensko) a Univerzitou kooperatívneho vzdelávania v Budyšíne (Nemecko). Program je určený študentom odborov biomedicínska technika a biomedicínske inžinierstvo a kombinuje virtuálnu časť v marci s prezenčnou časťou v dňoch 8.–12. apríla 2024, ktorá sa uskutočnila v Liberci a v Prahe. Tridsať študentov sa zúčastnilo workshopov vedených odborníkmi, kde skúmali moderné asistenčné technológie v medicíne.
Obdobie riešenia:	03/2024 – 04/2024
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Tomáš Souček (TUL, CZ)
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.
Spoluriešitelia:	Mariana Beňová, Maroš Šmondrk

## 5.2 Domáce projekty

### 5.2.1 Agentúra na podporu výskumu a vývoja (APVV)

<b>APVV-23-0162: Bezpečné križovania cyklotrás s nadzemnými elektrickými vedeniami (SECUREL)</b>	
Anotácia:	<p>Projekt je orientovaný do oblasti krátkodobých netepelných biologických účinkov elektromagnetického poľa (EMP) sieťovej frekvencie generovaného vysokonapäťovými vzdušnými vedeniami. Tepelné biologické účinky EMP sú regulované smernicami Medzinárodnej komisie pre ochranu pred neionizujúcim žiarením, ktoré sú reflektované v národných legislatívach. Netepelné biologické účinky však aj napriek pribúdajúcim vedeckým dôkazom nie sú uvažované v dostatočnej miere, zvlášť v oblastiach, kde za určitých podmienok môže dôjsť k prekročeniu akčných hodnôt veličín EMP.</p> <p>Krátkodobé netepelné účinky nadlimitných EMP súvisia s reverzibilnými vplyvmi na excitabilné bunky organizmu, elektrickými výbojmi na povrchu tela, zmenami srdcového rytmu alebo so stimuláciou nervov a svalov. Riziko elektrošoku podstupujú najmä cyklisti pri prechode popod vysokonapäťové vzdušné vedenia, čoho následkom môže byť strata koncentrácie alebo náhla paralýza a eventuálne sekundárne vážne úrazy.</p> <p>Cieľom projektu je vypracovanie metodológie posudzovania križovatiek cyklotrás s vysokonapäťovými vzdušnými vedeniami a návrh aplikovateľných efektívnych opatrení na minimalizáciu súvisiacich zdravotných rizík na základe znalostnej bázy vytvorenej výskumnými aktivitami projektu. Dosiagnuté výsledky môžu byť potenciálne využité pri tvorbe politík v tejto oblasti.</p>
Obdobie riešenia:	07/2024 – 06/2027
Zodpovedný riešiteľ:	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.
Spoluriešitelia:	Marek Bajtoš, Zuzana Pšenáková, Roman Radil, Milan Smetana, Maroš Šmondrk

<b>APVV-22-0423: Vývoj modulárneho systému automobilu pre monitorovanie zdravotného stavu a únavy vodiča</b>	
Anotácia:	<p>Hlavným cieľom interdisciplinárneho projektového zámeru je aplikovaný výskum v oblasti vývoja modulárneho monitorovacieho systému v podobe asistenčného systému vozidla pre detekciu únavy a zdravotného stavu vodiča. Predkladaný projektový návrh má prispieť k rozšíreniu základných poznatkov v oblasti neinvazívnych snímacích systémov a progresívnych materiálov na báze inteligentných elektrovodivých textílií, špeciálnych textilných materiálov, kompozitných materiálov a biomedicínskych senzorov schopných snímať základné vitálne funkcie vodiča s cieľom zvýšenia bezpečnosti cestnej premávky. Výsledkom riešenia projektu bude funkčný prototyp modulárneho monitorovacieho systému zabudovaného do funkčných častí interiéru vozidla, ktorý bude otestovaný vykonaním laboratórnych a cestných skúšok na elektromobile EDISON. Predkladaný projekt je reakciou na rastúce štatistiky nehodovosti v SR a Európe z dôvodu únavy vodiča a následnej straty pozornosti resp. mikrospánku.</p>
Obdobie riešenia:	07/2023 – 06/2026
Zodpovedný riešiteľ:	doc. Ing. Branko Babušiak, PhD.

Spoluriešitelia:	Ladislav Janoušek, Štefan Borik, Maroš Šmondrek, Michal Labuda, Michal Gála
------------------	---

**APVV-21-0449: Integrovaný systém pre analýzu stavu transformátorov vzhľadom na účinky skratových a zapínacích prúdov**

Anotácia:	Projekt rieši aktuálne problémy analýzy vplyvu skratových a zapínacích prúdov na výkonových transformátorov, čo je kľúčovým faktorom na zníženie nepredvídateľných odstávok pri prenose a distribúcii elektrickej energie k spotrebiteľom. K tomu je potrebné, aby v projekte boli najprv rozanalyzované najdôležitejšie vplyvy skratových a zapínacích prúdov, ktoré významne zhoršujú konštrukčný a izolačný stav transformátorov. Následne sa na to vytýčia a overia súčasné a nové metódy merania na odhaľovanie možných porúch a napokon sa navrhne integrovaný komplexný systém diagnostiky na zabezpečenie bezporuchového chodu výkonových transformátorov. Pri riešení projekt využíva najnovšie poznatky elektroenergetiky, meracej techniky, diagnostiky a informačno-komunikačných technológií.
Obdobie riešenia:	07/2022 – 12/2025
Zodpovedný riešiteľ:	prof. Ing. Miroslav Gutten, PhD. (KME)
Spoluriešitelia:	Milan Šebök

**APVV-21-0502: Systém automatickej detekcie intrakraniálnych aneuriziem (BrainWatch)**

Anotácia:	Aneurizma je patologické rozšírenie tepny, ktoré postihuje asi 5% populácie. Výdut' ktorá vznikne sa naplní krvou, tepna sa oslabuje a môže viesť k prasknutiu. Často sa vyskytuje na malých tepnách mozgu a v prípade jej prasknutia často nastáva u postihnutého smrť alebo má doživotné následky. Skorá detekcia vnútrolebečných aneuriziem tak môže zachrániť životy ľudí. Z tohto dôvodu je hlavným cieľom predkladaného projektu vytvorenie nástroja schopného rýchlo odhaľovať aj malé vnútrolebečné aneurizmiemy. Vytvorený nástroj vyžívajúci metódy umelej inteligencie bude založený na architektúrach neurónových sietí s hlbokým učením by, tak prispel k zvýšeniu celkovej presnosti detekcie aneuriziem doktormi v ich klinickej praxi.
Obdobie riešenia:	07/2022 – 06/2025
Zodpovedný riešiteľ:	prof. Ing. Róbert Hudec, PhD. (KMIKT)
Spoluriešitelia:	Roman Radil

Štátny program výskumu a vývoja

**09I03-03-V06-00112: Rozšírenie výskumnej infraštruktúry pre vývoj modulárneho systému automobilu pre monitorovanie zdravotného stavu a únavy vodiča**

Anotácia:	Cieľom projektu je dofinancovanie hmotného a nehmotného investičného majetku určeného na výskum, ktorý je vo všeobecnej výzve APVV neoprávnený, s cieľom umožniť prijímateľom kvalitnejšie implementovať existujúce i nové projekty a maximalizovať výsledky a výstupy pri realizácii nezávislého výskumu a vývoja.
Obdobie riešenia:	09/2024 – 08/2025
Zodpovedný riešiteľ:	doc. Ing. Babušiak Branko, PhD.
Spoluriešitelia:	Ing. Šmondrek Maroš, PhD.; Ing. Gajdošík Tomáš, PhD.; Ing. Gajdác Igor, PhD.



## 5.2.2 Projekty FEIT na podporu mladých vedeckých pracovníkov (MVP)

<b>17142: Výskum progresívnych metód hodnotenia biologického vplyvu neionizujúceho elektromagnetického poľa</b>	
Anotácia:	Projekt je zameraný na výskum účinkov neionizujúceho elektromagnetického poľa (EMP) na biologické objekty. Hlavným cieľom projektu je objektivizácia hodnotenia biologických účinkov neionizujúceho EMP od bunkovej úrovne v in vitro podmienkach, až po úroveň orgánov a tkanív, vrátane možného vplyvu na implantáty, alebo nositeľnú elektroniku. Riešené budú dve nosné témy, ktoré je možné charakterizovať z pohľadu frekvenčného rozsahu skúmaného EMP: 1. Výskum účinkov extrémne nízkofrekvenčného (ENF) a nízkofrekvenčného (NF) EMP na bunkovej úrovni; 2. Výskum účinkov rádiových frekvencií (RF) EMP na ľudský organizmus a nositeľnú elektroniku. Obe nosné témy zahŕňajú návrh a využitie progresívnych hodnotiacich metód a experimentálnych protokolov, ktoré prispievajú k objektivizácii vyhodnocovania experimentálnych výsledkov a zvýšeniu miery informovanosti odbornej aj laickej verejnosti o potenciálnych rizikách spojených s expozíciou neionizujúceho EMP.
Obdobie riešenia:	02/2022 – 01/2025
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Roman Radil, PhD.
Spoluriešitelia:	Michal Labuda, Daniela Gombárska, Zuzana Pšenáková

<b>17149: Inovatívne senzory a metódy snímania biologických signálov</b>	
Anotácia:	Projektový zámer reflektuje dlhodobé prognózy demografického vývoja a zdravia obyvateľstva v SR a EU, z ktorých vyplýva, že z dôvodu zvyšujúceho sa podielu seniorov k počtu zdravotníckeho personálu a rastúceho trendu prevalencie civilizačných ochorení, budú enormne zvýšené požiadavky na kapacity zdravotníckych zariadení. Súčasné trendy smerujú k relatívne lacným senzorickým systémom a inteligentným IT riešeniam, ktoré výrazne prispievajú k budovaniu personalizovanej mimonemocničnej medicíny na báze automatizovaných systémov, prostredníctvom ktorých je možné pravidelne a systematicky monitorovať zdravotný stav. Predkladaný projekt nadviaže na dlhodobu sa vyvíjajúce aktivity riešiteľského kolektívu v tejto oblasti a primárne sa sústreďuje na inovatívne spôsoby snímania a monitorovania zdravotného stavu zvlášť s ohľadom na dlhodobé záznamy a ich automatizované spracovanie s cieľom identifikácie problémových sekvencií a anomálií v kontexte prevencie a predikcie chronických ochorení.
Obdobie riešenia:	02/2022 – 01/2025
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Maroš Šmondrk, PhD.
Spoluriešitelia:	Branko Babušiak, Štefan Borik

## 5.2.3 Grantový systém UNIZA - projekty mladých vedecko-pedagogických zamestnancov do 35 rokov

<b>20412: Inteligentný návlek na bezpečnostný pás snímajúci fyziologické funkcie vodiča</b>	
Anotácia:	Bezkontaktné monitorovanie životne dôležitých znakov ľudského tela predstavuje významný trend v oblasti biomedicínskeho inžinierstva. Využitie inteligentného návleku na bezpečnostný pás

	s integrovaným senzorom na sledovanie zdravotného stavu v reálnom čase reflektuje súčasné inovácie v biomedicínskom inžinierstve a medicíne. Sledovanie srdcovej aktivity vodiča je nevyhnutné pre posúdenie jeho únavy a zdravotného stavu, rovnako dôležité je aj monitorovanie respiračnej aktivity.
Obdobie riešenia:	10/2024 – 09/2025
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Michal Labuda, PhD.
Spoluriešitelia:	prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.

**17719: Bezkontaktné vyhodnocovanie lokálnej svalovej záťaže na základe perfúzných zmien vo svale a v okolitých tkanivách**

Anotácia:	Projekt sa zameriava na štúdium vplyvu statickej a dynamickej kontrakcie na prekrvenie svalu a tkanív v jeho okolí. Vyhodnocovanie kondície svalu z pohľadu prekrvenia pomocou metódy bezkontaktného fotopletyzografického zobrazovania (PPGI) je rovnako dôležité ako monitorovanie lokálnej svalovej záťaže. Monitorovaniu lokálnej svalovej záťaže sa venuje aj legislatíva Slovenskej republiky, vyhláška č. 542/2007 Z. z. Spomenutá legislatíva vyhodnocuje lokálnu svalovú záťaž len z pohľadu elektrickej aktivity generovanej kostrovým svalom (EMG), avšak pokiaľ chceme byť pri vyhodnocovaní kondície svalu dôsledný a presný je nevyhnutné brať do úvahy aj stav kardiovaskulárneho systému a teda jeho schopnosť dodávať svalu potrebné živiny a kyslík, ktoré sú nevyhnutné pre jeho činnosť. Práve takýto unikátny pohľad, ktorý ponúka na skúmanú problematiku vyhodnocovania lokálnej svalovej záťaže tento projekt, môže prispieť k väčšej objektívnosti pri jej hodnotení.
Obdobie riešenia:	10/2023 – 10/2024
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Michal Labuda, PhD.
Spoluriešitelia:	Ladislav Janoušek

#### 5.2.4 Grantový systém UNIZA - študentské projekty

**20228/2023: Experimentálny protokol pre výskum baktericídneho účinku extrémne nízko-frekvenčných elektromagnetických polí**

Anotácia:	Projekt je zameraný na pokračovanie experimentov zaoberajúcich sa vplyvom extrémne nízkych frekvencií elektromagnetického poľa (ENF-EMP) na živé organizmy. Cieľom je vypracovanie nového experimentálneho protokolu zameraného na iný druh mikroorganizmov, ale aj vytvorenie samotných pokusov, kde budú bunky exponované ENF-EMP. Výsledky môžu byť následne porovnané z prechádzajúcimi experimentami vykonanými Katedrou teoretickej elektrotechniky a biomedicínskeho inžinierstva a publikované vo vedeckých článkoch. S prechodom na iný druh buniek súvisí aj zaobstaranie nových laboratórnych zariadení a spotrebného materiálu, čo je ďalším cieľom tohto projektu.
Obdobie riešenia:	11/2023 – 10/2024
Zodpovedný riešiteľ:	Bc. Kristína Paulecová
Spoluriešitelia:	Roman Radil, Ladislav Janoušek

### 5.3 Výstupy z riešených výskumných úloh

#### 5.3.1 Publikačná činnosť katedry za rok 2024

Kód	Kategória publikácie	Počet
V1	Vedecký výstup publikačnej činnosti ako celok	0
V2	Vedecký výstup publikačnej činnosti ako časť editovanej knihy alebo zborníka	10
V3	Vedecký výstup publikačnej činnosti z časopisu	8
O1	Odborný výstup publikačnej činnosti ako celok	0
O2	Odborný výstup publikačnej činnosti ako časť knižnej publikácie alebo zborníka	1
O3	Odborný výstup publikačnej činnosti z časopisu	1
P1	Pedagogický výstup publikačnej činnosti ako celok	0
P2	Pedagogický výstup publikačnej činnosti ako časť učebnice alebo skripta	0
<b>SPOLU (vybrané kategórie)</b>		20
<b>SPOLU (všetky kategórie)</b>		<b>21</b>

#### 5.3.2 Chránené výsledky duševného vlastníctva

##### Udelené v roku 2024:

[1]	Kategória: úžitkový vzor Číslo prihlášky: 170-2023 Autori: Branko Babušiak, Maroš Šmondrk, Ladislav Janoušek, Jozef Živčák; Branko Štefanovič, Lucia Bednarčíková, Monika Michalíková Názov: Senzorický systém na monitorovanie tlaku vnútri protetického lôžka
-----	--

## 6 Spolupráca

### 6.1 Partneri vedecko-technickej spolupráce na Slovensku

- Technická univerzita, Košice
- Slovenská technická univerzita, Bratislava
- Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Bratislava
- Jesseniova lekárska fakulta Univerzity Komenského, Martin
- Fakulta zdravotníctva, Katolícka univerzita v Ružomberku
- Ústredná vojenská nemocnica, Ružomberok
- Trenčianska univerzita, Trenčín
- Technická univerzita, Zvolen
- Katedra elektroniky, Akadémia ozbrojených síl, Liptovský Mikuláš
- FPV Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra

- Ústav merania SAV, Bratislava
- Slovenský metrologický ústav, Bratislava
- Fakultná nemocnica JLF UK, Martin
- Fakultná nemocnica s poliklinikou, Žilina
- II. interná klinika Lekárskej fakulty UK, Bratislava
- Železnice Slovenskej republiky, generálne riaditeľstvo, Bratislava
- Výskumný a vývojový ústav železníc, Žilina
- Slovcert, s.r.o. Bratislava
- VÚTCH-CHEMITEX, spol. s r.o.
- Klinika nukleárnej medicíny UNM a JLF UK Martin
- Výskumný ústav jadrovej energetiky a.s.
- VUS n.o
- Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta prírodných vied
- Valicare s.r.o., Trenčianska Turná
- Technický skúšobný ústav Piešťany š.p.
- Siemens Healthcare s.r.o., Žilina, Košice

## 6.2 Partneri vedecko-technickej spolupráce v zahraničí

- Tokyo University, Tokio, Japonsko
- Tohoku University, Sendai, Japonsko
- IIU, Tokio, Japonsko
- University of Kanazawa, Kanazawa, Japonsko
- Technical University RWTH, Aachen, Nemecko
- University of Technology, Compiègne, Francúzsko
- Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR
- Technical University, Graz, Rakúsko
- National University of Ireland, Dublin, Írsko
- Xi'an Jiaotong University, School of Aerospace, Xi'an, Čína
- ČVUT, Praha, ČR
- Ústav fotoniky a elektroniky Akademie věd ČR
- Katedra fyziky, Univerzita Hradec Králové
- Technická univerzita VŠB, Ostrava, ČR
- Technická univerzita VUT, Brno, ČR
- Západočeská univerzita, Plzeň, ČR
- Pedagogická fakulta UHK, Hradec Králové, ČR
- Přírodovědecká fakulta Ostravské university, Ostrava, ČR
- Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Nórsko
- SINTEF ICT, Dept. for Optical Measurement Systems and Data Analysis, Trondheim, Nórsko
- Politecnico di Milano, Dipartimento di Meccanica, Miláno, Taliansko
- AGUSTAWESTLAND, Samarate, Taliansko
- VITROCISSET, Rím, Taliansko
- Consorzio Milano Ricerche, Miláno, Taliansko
- Department of Industrial Engineering, University of Catania, Sicily, Taliansko
- AGH University of Science and Technology, Department of Telecommunications, Krakow, Poľsko
- Polytechnika Lublin, Poľsko
- University of Patras, Department of Mechanical Engineering and Aeronautics, Patras, Grécko
- Department of Electrical and Computer Engineering, Michigan State University, East Lansing, USA
- Nondestructive Testing Department, National Institute of Research and Development for Technical Physics, Iasi, Rumunsko
- Technická univerzita v Liberci, ČR

**6.3 Nezmluvná spolupráca s akademickými inštitúciami**

- Ústav merania SAV, Bratislava
- VŠB-TU Ostrava, ČR
- Univerzita Hradec Králové, ČR
- Ústav fotoniky a elektroniky, Akadémia vied ČR
- RWTH Aachen, Nemecko
- Indian Institute of Technology Madras, Chennai, India
- TU Darmstadt, Nemecko
- Silesian University of Technology, Gliwice, Poľsko
- University of Colorado at Boulder, Colorado, USA
- Yale University, USA
- Courant Institute of Mathematics, USA
- IIT Madras, India

**6.4 Zahraničné návštevy na katedre v akademickom roku 2023/2024**

<i>Meno</i>	<i>Inštitúcia</i>	<i>Dĺžka pobytu</i>
prof. Ing. Aleš Richter, CSc.	Technická univerzita v Liberci, Česká republika	2 dni
prof. Ing. Pavel Karban, Ph.D.	Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika	3 dni
doc. Ing. Václav Kotlan, Ph.D.	Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika	3 dni
Ing. Lenka Šroubová, Ph.D.	Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika	3 dni
Ing. Karel Slobodník, Ph.D.	Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika	3 dni

**6.5 Návštevy na zahraničných inštitúciách v akademickom roku 2023/2024**

<i>Meno</i>	<i>Inštitúcia</i>	<i>Dĺžka pobytu</i>
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	University of Catania, Taliansko	8 dní
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	VŠB Technická univerzita Ostrava, Česká republika	3 dni
prof. Ing. Milan Smetana, PhD.	West Pomeranian University of Technology, Szczecin, Poľsko	5 dní
prof. Ing. Milan Smetana, PhD.	University of Patras, Patras, Grécko	5 dní
doc. Ing. Branko Babušiak, PhD.	VŠB Technická univerzita Ostrava, Česká republika	3 dni
doc. Ing. Branko Babušiak, PhD.	Technická univerzita v Liberci, ČR	3 dni
doc. Ing. Mariana Beňová, Phd.	Technická univerzita v Liberci, Česká republika	5 dní
doc. Ing. Štefan Borik, PhD.	Yale University, School of Medicine, Dept. of Anesthesiology, New Haven, CT, USA	9 mesiacov
doc. Ing. Milan Šebök, Phd.	Gdansk University of Technology, Poľsko	5 dní
Ing. Zuzana Pšenáková, PhD.	University of Patras, Grécko	5 dní

Ing. Maroš Šmondrk, PhD.	Technická univerzita v Liberci, ČR	12 dní
--------------------------	------------------------------------	--------

## 7 Ostatné aktivity

### 7.1 Konferencie, Workshopy, Sympóziá organizované katedrou

- Workshop UNIZA-ZCU 2024, dátum 09.02. – 11.02.2024, Zuberec, zodpovedný organizátor: prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.

### 7.2 Pozvané alebo vyžiadané prednášky

<i>Electromagnetic biocompatibility</i>	
Prednášajúci:	Ladislav Janoušek
Kde/Kedy:	University of Catania, Catania, Taliansko / 02.05.2024

<i>Electromagnetic biocompatibility</i>	
Prednášajúci:	Ladislav Janoušek
Kde/Kedy:	University of Catania, Catania, Taliansko / 07.11.2024

<i>Simulation and measurement of EMF effects to human body with specific implantable medical devices</i>	
Prednášajúci:	Mariana Beňová
Kde/Kedy:	University of Catania, Catania, Taliansko / 07.11.2024

<i>Modern trends in biopotential sensing</i>	
Prednášajúci:	Maroš Šmondrk
Kde/Kedy:	University of Catania, Catania, Taliansko / 05.11.2024

### 7.3 Členstvo v medzinárodných inštitúciách

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v medzinárodných organizáciách		Funkcia (napr. člen; podpredseda; člen pracovnej skupiny, ...)
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	Japan Society for Non-destructive Inspection, Tokio, Japonsko	člen
doc. Ing. Štefan Borik, PhD.	North American Artery Society, USA	člen

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v redakčných radách zahraničných časopisov		Funkcia
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	Elektryka, ISSN 1897-8827, Poľsko	člen vedeckej rady
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	Computational Problems of Electrical Engineering, ISSN 2224-0977, Ukrajina	člen redakčnej rady

doc. Ing. Milan Šebök, PhD.	Časopis Energies MDPI Špeciálne vydanie: Najmodernejšie riešenia a inovácie pre testovanie a monitorovanie stavu výkonových transformátorov, ISSN 1996 - 1073, 2021- 2023, Basel Švajčiarsko	člen redakčnej rady
-----------------------------------	---	------------------------

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých/programových výboroch medzinárodných konferencií</b>		<b>Funkcia</b>
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	15 <sup>th</sup> International conference ELEKTRO 2024, 20.- 22.5.2024, Zakopane, Poľsko	člen vedeckého výboru
prof. Ing. Milan Smetana, PhD.	15 <sup>th</sup> International conference ELEKTRO 2024, 20.- 22.5.2024, Zakopane, Poľsko	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Mariana Beňová, PhD.	15 <sup>th</sup> International conference ELEKTRO 2024, 20.- 22.5.2024, Zakopane, Poľsko	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Branko Babušiak, PhD.	15 <sup>th</sup> International conference ELEKTRO 2024, 20.- 22.5.2024, Zakopane, Poľsko	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Štefan Borik, PhD.	15 <sup>th</sup> International conference ELEKTRO 2024, 20.- 22.5.2024, Zakopane, Poľsko	člen vedeckého výboru
Ing. Zuzana Pšenáková, PhD.	15 <sup>th</sup> International conference ELEKTRO 2024, 20.- 22.5.2024, Zakopane, Poľsko	člen organizačného výboru
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	25 <sup>th</sup> International conference "Computational Problems of Electrical Engineering", CPEE 2024, 10.- 13.9.2024, Stara Morawa, Poľsko	člen programového a vedeckého výboru
prof. Ing. Milan Smetana, PhD.	25 <sup>th</sup> International conference "Computational Problems of Electrical Engineering", CPEE 2024, 10.- 13.9.2024, Stara Morawa, Poľsko	člen programového a vedeckého výboru
doc. Ing. Mariana Beňová, PhD.	25 <sup>th</sup> International conference "Computational Problems of Electrical Engineering", CPEE 2024, 10.- 13.9.2024, Stara Morawa, Poľsko	člen programového a vedeckého výboru

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých radách a odborových komisiách v zahraničí</b>		<b>Funkcia</b>
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	Odborová komisia doktorandského štúdia „Elektrotechnika“, Fakulta elektrotechnická Západočeskej univerzity v Plzni, Česká republika	člen odborovej komisie
prof. Ing. Milan Smetana, PhD.	Odborová komisia doktorandského štúdia „Elektrotechnika“, Fakulta elektrotechnická Západočeskej univerzity v Plzni, Česká republika	člen odborovej komisie

## 7.4 Členstvo v inštitúciách SR mimo FEIT UNIZA

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v organizáciách SR		Funkcia (napr. člen; podpredseda; člen pracovnej skupiny, ...)
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	Slovenská lekárska spoločnosť, Slovenská spoločnosť biomedicínskeho inžinierstva a medicínskej informatiky	člen dozornej rady
doc. Ing. Branko Babušiak, PhD.	Slovenská lekárska spoločnosť, Slovenská spoločnosť biomedicínskeho inžinierstva a medicínskej informatiky	viceprezident výboru
doc. Ing. Mariana Beňová, PhD.	Slovenská lekárska spoločnosť, Slovenská spoločnosť biomedicínskeho inžinierstva a medicínskej informatiky	členka dozornej rady
doc. Ing. Štefan Borik, PhD.	Slovenská lekárska spoločnosť, Slovenská spoločnosť biomedicínskeho inžinierstva a medicínskej informatiky	člen
doc. Ing. Milan Šebök, PhD.	Vedecko-technická spoločnosť pri Žilinskej univerzite	člen
Ing. Zuzana Pšenáková, PhD.	Slovenská lekárska spoločnosť, Slovenská spoločnosť biomedicínskeho inžinierstva a medicínskej informatiky	členka
Ing. Maroš Šmondrk, PhD.	Slovenská lekárska spoločnosť, Slovenská spoločnosť biomedicínskeho inžinierstva a medicínskej informatiky	člen

Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých radách a odborových komisiách mimo FEIT UNIZA		Funkcia
prof. Ing. Ladislav Janoušek, PhD.	Odborová komisia pre študijný odbor „Lekárska biofyzika“, JLF UK, Martin	člen
prof. Ing. Milan Smetana, PhD.	Odborová komisia pre študijný odbor „Lekárska biofyzika“, JLF UK, Martin	člen
doc. Ing. Mariana Beňová, PhD.	Odborová komisia pre študijný odbor „Lekárska biofyzika“, JLF UK, Martin	členka

## 7.5 Ocenenia

Ing. Michal Labuda, PhD.	2. miesto v súťaži grantových projektov UNIZA výzvy rektora č. 1 /2023 (mladí vedecko-pedagogickí zamestnanci do 35 rokov), názov projektu: Bezkontaktné vyhodnocovanie lokálnej svalovej záťaže na základe perfúzných zmien vo svale a v okolitých tkanivách
--------------------------	---



## 8 Kontakt

Katedra teoretickej elektrotechniky a biomedicínskeho inžinierstva  
Fakulta elektrotechniky a informačných technológií  
Žilinská univerzita v Žiline  
Univerzitná 8215/1  
010 26 Žilina  
Slovenská republika  
Telefón: +421-41-513 2101  
E-mail: [ktebi@feit.uniza.sk](mailto:ktebi@feit.uniza.sk)  
www: <http://ktebi.uniza.sk/>