



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

Spojujeme elektroniku a informatiku

výroční zpráva 2022



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ
Spojujeme elektroniku a informatiku

výroční zpráva 2022

OBSAH

1	ÚVODEM	5
1.1	Nejvýznamnější novinky a události v životě fakulty.....	7
1.2	Seznam firemních partnerů FEL ČVUT	16
1.3	FEL v číslech	17
2	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	19
2.1	Kolegium děkana	19
2.2	Vedoucí kateder a ostatních pracovišť	20
2.3	Akademický senát fakulty (funkční období 2019–2022, 2022–2024).....	20
2.4	Vědecká rada	21
2.5	Akademické poradní sbory	22
3	VÝUKA.....	23
3.1	Bakalářské studium	24
3.1.1	Přijímací řízení.....	25
3.1.2	Počty studentů a absolventů.....	27
3.1.3	Úspěšnost bakalářského studia.....	28
3.2	Magisterské studium	30
3.2.1	Přijímací řízení do magisterských studijních programů.....	31
3.2.2	Úspěšnost magisterského studia	35
3.3	Celkové počty studentů	36
3.4	Sledování kvality.....	39
3.5	Internacionalizace výuky	41
3.6	Financování výuky	43
3.7	Uplatnění absolventů na trhu práce.....	43
4	VĚDA, INOVACE A DOKTORSKÉ STUDIUM.....	44
4.1	Vědeckovýzkumná činnost	44
4.2	Inovace a spolupráce s průmyslem	47
4.3	Doktorské studium	48
5	AKADEMIČTÍ PRACOVNÍCI	53
5.1	Kvalifikační a věková struktura	53
5.2	Mobilita a internacionalizace	54
5.3	Kariérní rozvoj	55
5.3.1	Habilitační a jmenovací řízení	56
6	ROZVOJ FAKULTY.....	58
6.1	Plnění Dlouhodobého záměru	58
6.2	Rozvojové projekty.....	58
6.3	Stavební akce a údržba	59

7	ZÁVĚR	61
8	PŘÍLOHY KATEDER	63
8.1	Katedra matematiky	64
8.2	Katedra fyziky	66
8.3	Katedra jazyků	68
8.4	Katedra elektrotechnologie	70
8.5	Katedra elektrických pohonů a trakce	72
8.6	Katedra elektroenergetiky	74
8.7	Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd	76
8.8	Katedra elektromagnetického pole	78
8.9	Katedra teorie obvodů	80
8.10	Katedra telekomunikační techniky	82
8.11	Katedra kybernetiky	84
8.12	Katedra mikroelektroniky	86
8.13	Katedra řídicí techniky	88
8.14	Katedra počítačů	90
8.15	Katedra radioelektroniky	92
8.16	Katedra měření	94
8.17	Katedra počítačové grafiky a interakce	96
8.18	Institut intermédií	98
8.19	Středisko výpočetní techniky a informatiky	100

1 ÚVODEM

FEL je jednou z 8 fakult Českého vysokého učení technického v Praze (ČVUT) – nejstarší a nejprestižnější technické univerzity v České republice, jejíž historie sahá až do roku 1707. Samostatná Fakulta elektrotechnická vznikla v roce 1950, v roce 1951 pak získala svůj status „de iure“.

Po dvou letech, které významně poznamenala pandemie koronaviru, byl rok 2022 ve znamení návratu k prezenční výuce bez omezení. Díky tomu se mohly opět naplno obnovit aktivity, kterými se FEL prezentuje na veřejnosti – popularizační akce, výjezdy na školy či naopak exkurze tříd do našich laboratoří. Symbolem návratu k běžnému životu se stala první účast naší fakulty na SIGNAL Festivalu. Interaktivní expozici Forum Robotum si během čtyř říjnových večerů v prostorách na Karlově náměstí prohlédlo 24 tisíc návštěvníků. Přehlídka robotů se tak stala nejspíše nejnavštěvovanější akcí v historii FEL a potvrzením, že společná budoucnost technologií a lidí je téma, které hýbe společností.

O kvalitě našich výzkumníků a učitelů nejlépe vypovídá fakt, že si Fakulta elektrotechnická dlouhodobě drží vysokou úroveň výuky studentů i výzkumu, která se odráží i v našem mezinárodním hodnocení. Podle uznávaných žebříčků je FEL dlouhodobě nejvýše postavenou elektrotechnickou fakultou v České republice. A co nás mimořádně těší, že už druhý rok po sobě si nejvyšší pozici v ČR drží i naši informatici a kybernetici.

Pracujeme dále na tom, abychom tuto úroveň v tvrdě konkurenčním prostředí současné mezinárodní vědy posouvali výše. Ku prospěchu našich studentů a studentek, již se do špičkových vědeckých projektů mohou zapojovat neobvykle brzy, často už na bakalářském stupni studia. Je to možné díky tomu, že u nás na jednoho vyučujícího připadá pouhých osm studentů. V takovém poměru lze ke studentům přistupovat skutečně individuálně, protože výzkumníci mají čas se jim věnovat a rozvíjet jejich schopnosti a talent.

K řádnému studiu jsou u nás zapsáni studenti z 36 zemí, vedle toho k nám přijíždí studenti ze zahraničí v rámci krátkodobých studijních pobytů (nejvíce jich máme z Francie, Španělska, Německa (program Erasmus+) a také z Tchaj-wanu, USA, Mexika a Jižní Koreje). Naši absolventi získávají vzdělání nejvyšší úrovně v oblasti elektrotechniky a informatiky, elektroniky, komunikačních technologií, automatického řízení, kybernetiky, robotiky, počítačového inženýrství a energetiky. Díky tomu jsou žádaní na trhu práce a obstojí i v mezinárodní konkurenci.

Všechny vyučované studijní programy jsou úzce provázány s výzkumnými aktivitami. Pedagogové ze 17 kateder, umístěných v rámci univerzitního kampusu v Dejvicích a v historickém areálu na Karlově náměstí, jsou úspěšní při řešení odborných projektů a obstojí na mezinárodní úrovni.

FEL se dlouhodobě řadí mezi významné výzkumné instituce v České republice. Podle využívané metodiky FEL v posledních letech vytváří stabilně kolem jedné třetiny vědeckého výkonu ČVUT. V roce 2022 jsme publikovali 30 % impaktovaných časopiseckých článků a získali 41 % citací celého ČVUT. S uvážením autorských podílů byl náš podíl 34 % přepočtených IF (Impakt faktor) publikací a 43 % přepočtených citací. Máme dominantní podíl na excelentních výsledcích ČVUT a udáváme trend v mnoha oblastech technického vývoje.

Pracovníci fakulty mají rozsáhlou vědeckou spolupráci s kolegy z nejlepších světových univerzit i výzkumných ústavů. Pracujeme na výzkumných a inovačních projektech pro naše průmyslové partnery a státní a veřejný sektor, zejména z řad zdravotnických, bezpečnostních a vojenských institucí. Řešíme také řadu mezinárodních a tuzemských grantových projektů základního i aplikovaného výzkumu.

Stále se snažíme upevňovat naši pozici vedoucího vědeckého a pedagogického pracoviště v České republice a v řadě oborů významného centra excelence v evropském a světovém měřítku. Hodnocení Ministerstva školství ČR, které v roce 2021 vůbec poprvé zhodnotilo kvalitu vědy a jejího dopadu u všech vysokých škol metodou posouzení odborným panelem (Metodikou M17+), potvrdilo, že jsme na správné cestě. Fakulta elektrotechnická v něm prokázala svou excelenci a dosáhla mezi všemi součástmi ČVUT nejvyššího bodového hodnocení.

Rok 2022 bude také v historii FEL spojován s průzkumem rozmanitosti, který byl realizován mezi zaměstnanci i studenty. Fakulta získala zpětnou vazbu, ze které budou vyplývat další kroky. Technologie sice působí neutrálně, stojí však za nimi lidé, kteří do nich vkládají své zkušenosti, vědomosti i sociální faktory. Fakulta elektrotechnická se ve spolupráci s partnery z komerční sféry rozhodla podporovat vytváření prostředí přátelského a podporujícího pro kohokoli, jehož výchozí podmínky nemusí být stejné jako ty většinové. Věříme, že tak podpoříme různorodé a inovativní nápady, přilákáme nové talenty a budeme motivovat stávající kvalitní pracovníky.

1.1 Nejvýznamnější novinky a události v životě fakulty

- Práce vědců a vědkyň z Fakulty elektrotechnické přinesla i v roce 2022 řadu významných úspěchů, objevů, inovací a ocenění. Začaly také zajímavé projekty.
 - Na FEL ČVUT také byla slavnostně otevřena nová nanolaboratoř pro výzkum a výuku nanoelektrických technologií. Pracoviště katedry mikroelektroniky, jež stálo 40 milionů korun, disponuje špičkovými technologiemi pro polovodičový průmysl.
 - Podle žebříčku nejlepších institucí v oblasti počítačových věd CS Rankings se informatičtí z FEL ČVUT řadí ve vybraných oborech mezi evropskou špičku. V oblasti počítačového vidění se v hodnocení vědeckých výsledků odborníci z Fakulty elektrotechnické a Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky patří mezi čtyři nejlepší evropská pracoviště. Podle mezinárodního žebříčku Research.com je pak nejlépe hodnoceným informatikem z Česka profesor Jiří Matas z katedry kybernetiky FEL ČVUT. Prof. Matas byl také v roce 2022 zvolen do Učené společnosti ČR – jako první odborník na umělou inteligenci.
 - Odhalit Parkinsonovu chorobu v počátečních fázích onemocnění dokáže metoda automatické videoanalýzy pohybů obličeje vyvinutá týmem z Fakulty elektrotechnické a neurologů z 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Metoda využívá 12 biometrických ukazatelů popisujících pohyby čela, kořene nosu, obočí, očí, tváří, úst a čelisti. Za FEL ČVUT na projektu spolupracovali doc. Jan Ruzs, dr. Michal Novotný a dr. Tereza Tykalová z katedry teorie obvodů. Článek o metodě v září 2022 publikoval prestižní vědecký časopis Digital Medicine. Ruzsův tým v roce 2022 dostal i Cenu rektora za rok 2020 za svou dřívější kvalitní publikaci článku v této oblasti výzkumu.
 - Tým z FEL ČVUT pod vedením děkana fakulty prof. Petra Páty v říjnu představil novou metodu analýzy tisku. V budoucnu může pomoci k odhalování padělků autorských fotografií, ale i ke zkvalitnění archivace dokumentů. Skupina pro metodu využila vlastností hyperspektrální kamery a následného zpracování obrazu. Další využití by inovativní technologie mohla najít v biologii – při monitorování rostlin vystavených stresu. Tým ověřuje i další možnosti aplikací.
 - Velký vědecký úspěch má na kontě mezinárodní tým vedený Skupinou pokročilých materiálů na katedře řídicí techniky. Tým využil unikátních vlastností tzv. dvojrozměrných materiálů a naměřil dosud nejnižší součinitel tření – jednu miliontinu. S tak nízkým třením by teoreticky bylo možné pouhou rukou posunout objekt vážící 1000 tun. Práci v lednu 2022 publikoval prestižní časopis Nature Materials.



- Dr. Jakub Mareček z Centra umělé inteligence FEL ČVUT koordinuje mezinárodní projekt AutoFair, jehož cílem je navrhnout vysvětlitelné a transparentní algoritmy umělé inteligence. Na projektu, který v roce 2022 získal podporu 95 milionů korun z programu Horizon Europe, spolupracuje osmičlenné konsorcium, včetně vědeckých kapacit z Imperial College London, izraelského technologického institutu Technion a Národní a kapodistrijské univerzity v Athénách. V projektu se počítá i se zapojením technologických firem.
- Úspěšný počín má na kontě i tým odborníků z katedry telekomunikační techniky, který vyvinul nové řešení pro měření mobilních sítí. Na přípravě zařízení F-Tester® 4drive-box skupina tvořená dr. Zbyňkem Kocurem, dr. Ondřejem Vondroušem, Ing. Ondřejem Votavou a dr. Jiřím Hájkem pracovala čtyři roky. Zařízení už využívá Český telekomunikační úřad a telekomunikační firma Cetin. Tým za jeho vývoj a aplikaci také získal Cenu rektora za rok 2021.
- Na modernizaci satelitních přijímačů pro pražské tramvaje spolupracovali experti z katedry radioelektroniky FEL ČVUT. Výsledkem projektu organizovaného Dopravním podnikem hlavního města Prahy je konfigurace a nastavení nových přístrojů, které umí přijímat signál z různých globálních družicových polohových systémů – nejen GPS, ale zejména z evropského autonomního systému Galileo. Díky tomu je možné výrazné zpřesnění při určování polohy. Tým z ČVUT vedený prof. Františkem Vejražkou a dr. Václavem Navrátiltem otestoval různé varianty zařízení v provozu a analyzoval naměřená

- data, aby došel k nejlepším řešením a parametrům GNSS přijímačů. Instalace nových přístrojů na tramvaje začala v roce 2022.
- Robotické drony vyvinuté skupinou Multirobotických systémů z FEL ČVUT pomohly památkářům při restaurování kostela svatého Mořice v Olomouci. Výhodou dronů je, že mohou z různých úhlů zdokumentovat místa, která nejsou dostupná jinými běžnými prostředky, třeba z plošin či lešení. Experti chtějí v budoucnu navrhnout drony tak, aby je mohli ovládat i lidé bez technického vzdělání. Expertní tým z FEL ČVUT vyvinul drony v projektu Dronument, na němž se podílelo i Ministerstvo kultury a Národní památkový ústav.
 - Fakulta v roce 2022 oznámila i zapojení do vývoje největší české kosmické sondy LVICE². Na projektu měsíční sondy spolupracuje řada tuzemských vědeckých institucí a firem. Expertní tým z FEL ČVUT by měl vyvinout magnetometr, který by pomohl zkoumat například vlastnosti plazmatu slunečního větru. Start mise je plánován na rok 2027 – pokud výroba sondy dostane během roku 2023 „zelenou“.
 - Na fakultu v roce 2022 putovaly také dva granty JUNIOR STAR, udělované Grantovou agenturou ČR projektům, od nichž se očekává nezanedbatelný dopad na vědu ve světovém měřítku. Dr. Robertu Pěničkoví z katedry kybernetiky grant v následujících letech pomůže s výzkumem metod pro řízení a plánování letu autonomních dronů v neznámém prostředí s překážkami. Cílem je posunout autonomii dronů na úroveň lidských pilotů. Vyzařování extrémně intenzivních elektromagnetických impulsů, tzv. EMP, ke kterému v plazmatu s vysokou hustotou energie dochází, pak studuje další nositel grantu JUNIOR STAR dr. Jakub Cikhardt z katedry fyziky. Jeho výzkum má přispět k objasnění těchto mechanismů, což by pomohlo ke kontrole EMP a jejich potlačení v aplikacích, kde jsou nežádoucí – třeba při laserovém urychlování iontů v biomedicíně.



- Dr. Tomáš Báča ze skupiny Multirobotických systémů na FEL ČVUT v červnu převzal významné vědecké ocenění od Velvyslanectví Francie v České republice. Báčova oceněná disertační práce zahrnovala trojici výzkumných pilířů. Hlavním byl výzkum a vývoj systému pro řízení dronů za účelem experimentálních ověřování základního výzkumu v oblasti multirobotických systémů.
- Cenu rektora ČVUT za rok 2020 dostal dr. Jaroslav Havlíček z katedry elektromagnetického pole. Věnoval se návrhu, vyšetřování a zdokonalování vlastností nových konceptů transpondérů pro bezčipovou rádiovou identifikaci.
- Další pokrok v korelativní sondové a elektronové mikroskopii se očekává od projektu spolufinancovaného Technologickou agenturou ČR, který začal v roce 2022. Vedoucími partnery pětičlenného projektového konsorcia jsou dvě hi-tech společnosti, korejská COXEM a česká NenoVision, k nimž se připojili tři akademičtí partneři – Korea Institute of Science and Technology, Jeonbuk National University v Koreji a Fakulta elektrotechnická ČVUT. Hlavním výstupem projektu bude založení dvou referenčních laboratoří korelativní mikroskopie s inovativními přístroji na KIST a ČVUT.
- Na FEL ČVUT v roce 2022 vznikla také webová aplikace OPERÁTOR – první softwarový simulátor dovedností dispečerů zdravotnických operačních středisek v Česku. Stojí za ním dr. Marek Neruda a jeho kolegové z katedry telekomunikační techniky. Přístroj už byl využit pro speciální školení operátorů z praxe.
- Studenti a studentky z FEL ČVUT v roce 2022 také dosáhli řady výzkumných úspěchů a ocenění.
 - Mimořádně úspěšnou sezónu měl v roce 2022 studentský závodní tým eForce Prague Formula působící na FEL ČVUT. Během šesti závodů, na nichž představil svou elektrickou pilotovanou formuli i autonomní monopost, posbíral v jednotlivých disciplínách osm prvních míst, šest míst druhých a čtyři třetí místa. Ve světovém žebříčku 279 vysokoškolských týmů tak eForce poskočil ze 48. na 17. místo, v Evropě je pak devátý nejlepší. Zástupci eForce také vedli sérii přednášek a workshopů o konstrukci svých formulí na University of Cambridge pro tamní studentský závodní tým Full Blue Racing. Svou bezpilotní formuli eForce také v zimě představil v pavilonu České republiky na světové výstavě EXPO 2020 v Dubaji.
 - Soutěž IT SPY 2022 hodnotící nejlepší diplomové práce z informatiky vyhrál Ing. Jiří Ulrich, absolvent studijního programu Otevřená informatika na FEL ČVUT. Zvítězil s prací, v níž navrhl a implementoval otevřený a dostupný systém WhyCode pro určování pozic pohybujících se objektů. Díky všestrannosti,

škálovatelnosti a uživatelské přívětivosti je Ulrichův systém používán na řadě zahraničních univerzit i v technologických firmách.

- Bc. Tomáš Trejdl, student magisterského studijního programu Otevřená informatika, společně s Vasilem Kostinem z 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy vyvinul chytrou podložku pod myš pro prevenci syndromu karpálního tunelu. S podložkou se tvůrci dostali do světového finále soutěže Red Bull Basement v Istanbulu, kde se jejich projekt umístil mezi desítkou nejlépe hodnocených. Trejdl později také česká mutace časopisu Forbes zařadila do tuzemské verze prestižního žebříčku 30 pod 30 – tedy 30 mladých úspěšných lidí z ČR pod 30 let.
- Jedním z pěti laureátů prestižní ceny Jindřicha Chalupického se v roce 2022 stal Vojtěch Radakulan, doktorand na katedře počítačové grafiky a interakce. Jádrem Radakulanovy práce je zkoumání simulací a tvoření fikčních světů za pomoci kresby, textu, fyzických instalací, herních enginů či renderovacích programů.
- Soutěž vysokoškolských týmů v algoritmickém sportovním sázení Qminers Quant Hackathon na podzim vyhrál tým z FEL ČVUT vedený doktorandem Šimonem Mandlíkem z Centra umělé inteligence. Díky chytré strategii porazil 29 tuzemských konkurentů.
- Čerstvý absolvent magisterského studijního programu Otevřená informatika Ing. Viktor Sinelnikov vyvinul aplikaci pro chytrou televizi, která pomůže přiblížit Českou republiku a její kulturu milionům diváků v USA. Aplikace se vyznačuje uživatelskou přívětivostí na úrovni Netflixu či Amazon Prime. Sinelnikov připravil aplikaci pro projekt neziskové televize Czech-American TV.



- Cenu rektora ČVUT za rok 2021 za své disertační práce získali dr. Tomáš Hodaň a dr. Dmytro Mishkin, absolventi katedry kybernetiky. Hodaňova práce přinesla výrazný a mezinárodně uznávaný přínos v rozpoznávání a 3D lokalizaci objektů z RGB a RGB-D snímků, tedy barevných snímků s hloubkou. Skvělé výsledky má i Mishkinův výzkum, který může pomoci například při 3D rekonstrukcích. Poznatky Mishkinovy práce vedou k tomu, že využívané algoritmy jsou robustnější a kvalitní výsledek vyžaduje méně fotografií.
- Techniku a umění propojil projekt studentského výzkumného týmu z FEL ČVUT a UMRUM. Vyvinul prototyp sférického mikrofonního pole, které lze vyrobit v domácích podmínkách z běžně dostupných komponent. Za FEL ČVUT na projektu spolupracovali Bc. David Vagner z programu Elektronika a komunikace a Bc. Tomáš Formánek, absolvent programu Softwarové inženýrství a technologie, který na FEL ČVUT pokračuje studiem magisterského programu Inteligentní budovy. Tým prezentoval projekt na pražském DesignBloku 2022.
- Balonovou sondu pro měření přenosu telemetrických dat v rámci přípravy své bakalářské práce vypustil Bc. Jakub Dvořák, student programu Elektronika a komunikace. Dvořák vytvořil celou softwarovou stránku projektu, dle vlastního návrhu sestavil i hardware a v grafickém programu navrhl také originální vnější obal sondy vytištěný na 3D tiskárně. Měření ze sondy, která vystoupila do výšky 17 kilometrů, využijí vědci pro zavádění komunikačních sítí typu 5G a 6G.



- Pokračovala realizace významných projektů podpořených z OP VVV (Rozvoj a transformace doktorského studia na ČVUT FEL, Centrum pro pokročilou fotovoltaiku, Výzkumné centrum informatiky, Nové nanostruktury pro inženýrské aplikace). Vedle pokračujících mezinárodních konsorciálních projektů (BIOFMET, AERIAL-CORE, AHEAD2020 UNCOVER, RoboRoyale, GaN4AP) byly zahájeny čtyři nové (CoDiet, ActaReBuild, AutoFair a RECONMATIC). Dále jsme pokračovali ve spolupráci s tchajwanskou NTUST (National Taiwan University of Science and Technology) na dalších čtyřech projektech.
- Jsme vyhledávanými partnery pro průmysl: roční příjem z naší hospodářské činnosti dosáhl 96 mil. Kč.
- Získali jsme akreditace pro habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem v oborech Materiály a technologie pro elektrotechniku, Elektrické stroje, přístroje a pohony a Management a ekonomika v elektrotechnice a energetice.
- V roce 2022 úspěšně proběhla dvě profesorská řízení: doc. Dr. Ing. Michal Bednaříka, doc. Ing. Karel Duška, Ph.D.
- Docenty bylo jmenováno pět akademiků: Ing. Jan Bauer, Ph.D., Ing. Milan Červenka, Ph.D., Ing. Matěj Komanec, Ph.D., Mgr. Matěj Hoffmann, Ph.D., RNDr. Miroslav Korbelař, Ph.D.
- Proběhlo úspěšně 27 obhajob disertačních prací.
- Fakulta elektrotechnická loni také organizovala řadu vzdělávacích a popularizačních akcí pro student(k)y středních i jiných vysokých škol a širokou veřejnost.
 - Působivou robotickou zoo vědecký tým z FEL ČVUT představil na pražském festivalu digitální a kreativní kultury Signal. Interaktivní instalace Forum Robotum přilákala během čtyř říjnových dnů před fakultní budovu na Karlově náměstí neuvěřitelných 24.000 lidí všeho věku.
 - Za významný úspěch v oblasti prezentace Fakulty elektrotechnické v roce 2022, ale i celé univerzity, lze považovat účast na světové výstavě EXPO 2020 v Dubaji. Na expozici dronů s názvem Robot's 100th Birthday z listopadu 2021 navázala výstava studentského týmu eForce FEE Prague Formula, který představil svou autonomně řízenou závodní formuli. Formule našeho studentského týmu se v akci předvedla také při již tradiční události, Závodním dnu ČVUT, v dejvickém kampusu v říjnu.
 - Na sklonku září se fakulta, již tradičně, zúčastnila také Noci vědců, během které zpřístupnila veřejnosti řadu laboratoří a dalších výzkumných pracovišť v Dejvicích i na Karlově náměstí. Návštěvníci a návštěvnice si prošli třeba bezodrazovou akustickou komoru, projeli se v závodním simulátoru nebo se prošli Prahou ve virtuální realitě a prohlédli si dovednosti autonomních robotů.

- Svě experimentální projekty výzkumníci a výzkumnice z FEL ČVUT v září představili na pražském „festivalu novodobých kutilů a vynálezců“ Maker Faire Prague. K vidění i k poslechu byla třeba expozice Robosoutěže s robotem hrajícím na klavír, humanoidním robotem z LEGO Ludvíkem nebo robotem skládajícím Rubikovu kostku. Uskutečnila se i prezentace robotů z katedry měření nebo workshop spolku wITches, jehož členky učí děti „kouzlit v informatice“.
- V létě se také dvě stovky vysokoškolských studentů a studentek z celého světa na fakultě učily létat s drony během Letní školy multirobotických systémů. Čekal je intenzivní program plný přednášek, seminářů a programování spolupracujících dronů zakončený praktickými letovými ukázkami na pražském Císařském ostrově.
- Šestý ročník soutěže Synth Challenge, v níž vysokoškolští studenti a studentky syntetizovali skladby, vyhrál tehdejší student, dnes už absolvent FEL ČVUT Adrián Pitoňák. U mezinárodní poroty uspěl mimo jiné se svou verzí písně Bohemian Rhapsody od kapely Queen, ta byla povinná pro všechny účastníky a účastnice.
- FEL ČVUT se zapojila také do středoevropského skautského jamboree, které se v srpnu konalo v Praze. V rámci programu ve Stromovce tým z fakulty připravil workshop pájení, ukázkou mobilních robotů i Van de Graaffova generátoru.
- V dubnu 2022 se na FEL ČVUT uskutečnil první ročník Technologické olympiády, která má za cíl přispět k lepšímu pochopení aktuálních trendů v technických oborech a inspirovat k jejich studiu. Olympiádu vyhrál tým Kosora z Gymnázia Mnichovo Hradiště. Uspěl s prezentací na téma bezdrátového nabíjení elektromobilů. Do finále postoupilo 71 středoškoláků a středoškolaček z celkových 1161 zúčastněných.
- Na začátku května se konala Robosoutěž FEL ČVUT pro 2. stupeň základních škol a odpovídajících tříd víceletých gymnázií. Do soutěže se přihlásilo 85 týmů, tři nejlepší se utkaly v televizním superfinále, kde díky zdařile naprogramovanému robotu-horolezci zvítězil tým z Wichterlova gymnázia v Ostravě-Porubě. V listopadu se pak konala čtyři kola Robosoutěže pro středoškolské týmy. Do prosincového finále se kvalifikovalo 35 nejlepších skupin. Měly za úkol postavit a naprogramovat robota, který dokáže bez další pomoci posbírat míčky a naházet je do basketbalového koše. Nejlepší výkon 16. prosince předvedl „basketbalista“ týmu z pražského Gymnázia Na Vítězné pláni.
- V prosinci proběhlo také finále 10. ročníku Elektrotechnické olympiády, které vyhrál Marek Hanus z Gymnázia a Střední průmyslové školy elektrotechniky a informatiky ve Frenštátě pod Radhoštěm. Hanus zaujal odbornou porotu systémem pro analýzu čistoty a sedimentace nanodiamantů.

- Počátkem listopadu se na fakultě v Dejvicích konalo i finále Energetické olympiády pořádané společností Energetická gramotnost s partnery. Zvítězila skupina studentů z pražského Gymnázia Jana Keplera, která prezentovala zajímavý nápad na stanici pro likvidaci plastového odpadu.
- Patnáct studentů a studentek, z nichž většina pak v září nastoupila na FEL do studijních programů Elektronika a komunikace, Softwarové inženýrství a technologie a Kybernetika a robotika se počátkem srpna v Temešváru u Orlické přehrady zúčastnilo čtvrtého ročníku akce FEL Camp. Cílem mise bylo pomocí různých technických i netechnických metod identifikovat pozůstatky zatopeného původního osídlení v okolí tábora, čemuž napomohla snížená hladina přehrady.
- Fakulta elektrotechnická v roce 2022 také poprvé spolupracovala s Fakultou jadernou a fyzikálně inženýrskou ČVUT na akci Staň se na den vědkyní. Ta má za cíl povzbudit středoškolačky k volbě přírodovědných a technických oborů a nadchnout je pro vědu. Vědkyně i studentky z FEL ČVUT pro účastnice vedly workshopy přibližující robotiku, fotovoltaiku i programování v Pythonu.
- Z dalších akcí pro střední školy a potenciální budoucí student(k)y se v lednu na Fakultě elektrotechnické konal on-line den otevřených dveří. V únoru a v prosinci si stovky středoškoláků a středoškolaček prošly fakultní laboratoře a pracoviště osobně.
- V listopadu se poprvé uskutečnil specializovaný den otevřených dveří na téma elektromobility pro pět desítek středoškoláků a středoškolaček. Během roku proběhly i menší exkurze pro student(k)y do laboratoří FEL ČVUT.
- Fakulta elektrotechnická uspořádala také akce pro učitele a učitelky středních škol. V únoru a v září jim odborníci v LEGO semináři představili tipy pro zpestření výuky pomocí pokročilých stavebnic. V prosinci se na fakultě konala třídní podzimní škola fyziky s bohatým programem. Zúčastnili se nejen vyučující z fakultních škol, jichž je 12, ale i řada dalších škol z celého Česka.



1.2 Seznam firemních partnerů FEL ČVUT

Zlatí: ČEZ, Rohde & Schwarz



ROHDE & SCHWARZ

Stříbrní: Bosch, Continental, Procter & Gamble, Qminers, Valeo



BOSCH

Continental 
The Future in Motion

P&G

M.qminers

Valeo

Bronzoví: KPMG, T-Mobile

KPMG

T Mobile

1.3 FEL v číslech

Tabulka 1.1: klíčové indikátory

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Studenti								
Počet studentů Bc. a Mgr. programů (k 31.10.2022)	2 697	2 630	2 549	2 613	2 642	2 730	2 662	2 658
Počet absolventů Bc. a Mgr. programů (k 31.10.2022)	660	687	612	604	557	653	564	598
Počet studentů Ph.D. studia (k 31.10.2022)	471	466	397	377	350	353	329	369
Počet absolventů Ph.D. studia (k 31.10.2022)	52	34	54	61	52	34	38	28
Akademičtí pracovníci								
Profesoři prům. přep. úvazky prům. věk	49,7 59,2	51,1 59,1	50,4 59,8	50,9 59,3	52,3 58,9	51,4 59,5	51,9 59,9	51,8 60,2
Docenti prům. přep. úvazky prům. věk	68,9 53,1	66,9 52,7	70,7 51,3	70,6 50,4	68,7 50,5	68,9 51,6	71,1 51,2	72,8 51,6
Ostatní	254,5	255,7	244,7	242,8	243,6	280,8	289,5	283,3
Příjmy (tis. Kč)								
Příspěvek na vzdělávací činnost	192 604	175 309	199 481	212 631	233 181	248 767	274 741	283 820
Dotace na výzkum (záměry, rozvoj výzkumné organizace)	183 509	189 490	191 974	219 758	224 008	248 583	363 748	283 191
Granty (vč. výzk. center a SGS)	329 493	229 013	292 828	381 995	449 066	362 078	394 025	412 919
Doplňková činnost	69 977	73 304	83 724	73 783	97 885	75 480	74 349	96 077
Ostatní zdroje	28 599	22 925	33 454	31 521	43 076	59 944	36 665	71 916
Celkem	804 182	690 042	801 461	919 688	1 047 216	994 852	1 043 528	1 147 923
Špičkové publikace a jejich ohlasy								
Impaktované publikace (WoS) ¹	296	280	305	317	323	344	350	351
Ohlasy prací (WoS) ¹	6976	7057	7917	8790	10392	9502	11390	12046

¹ Dle V3S k 25. 5. 2023

Tabulka 1.2: klíčové indikátory – počet studentů Bc. a Mgr. programů

Počet studentů Bc. a Mgr. programů (k 31. 10. 2022)	bakalářské studium	magisterské studium
2022	1849	809

Meziročně stále mírně roste počet impaktovaných publikací i ohlasů na naše práce (citace v posledních dvou letech budou v průběhu letošního roku nadále přibývat).

Příjmy z doplňkové činnosti se vrátily na hodnoty před epidemií Covid 19.



2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

2.1 Kolegium děkana

- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D., děkan
- prof. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D., proděkan pro magisterské a kombinované studium
- Ing. Jan Kočí, proděkan pro informační technologie
- prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D., proděkan pro rozvoj
- Ing. Igor Mráz, tajemník
- doc. Ing. Milan Polívka, Ph.D., proděkan pro doktorské studium a výzkum
- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc., předseda Akademického senátu fakulty
- doc. RNDr. Veronika Sobotíková, CSc., proděkanka pro bakalářské studium
- prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc., proděkan pro spolupráci s průmyslem a komercializaci – od 1. 4. 2022



prof. Petr Páta



doc. Jiří Jakovenko



Ing. Jan Kočí



prof. Jiří Matas



Ing. Igor Mráz



doc. Milan Polívka



doc. Jaroslav Roztočil



doc. Veronika Sobotíková



prof. Jan Vobecký

2.2 Vedoucí kateder a ostatních pracovišť

- prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc., katedra matematiky (13101)
- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc., katedra fyziky (13102)
- PhDr. Dana Saláková, katedra jazyků (13104)
- doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D., katedra elektrotechnologie (13113)
- doc. Ing. Jan Bauer, Ph.D., katedra elektrických pohonů a trakce (13114)
- doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D., katedra elektroenergetiky (13115)
- prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc., katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd (13116)
- prof. Ing. Pavel Pechač, Ph.D., katedra elektromagnetického pole (13117)
- doc. Ing. Radoslav Bortel, Ph.D., katedra teorie obvodů (13131)
- doc. Ing. Jiří Vodrážka, Ph.D., katedra telekomunikační techniky (13132)
- prof. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D., katedra kybernetiky (13133)
- prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc., katedra mikroelektroniky (13134)
- prof. Ing. Michael Šebek, DrSc., katedra řídicí techniky (13135)
- doc. Ing. Jiří Vokřínek, Ph.D., katedra počítačů (13136)
- doc. Ing. Stanislav Vítek, Ph.D., katedra radioelektroniky (13137)
- prof. Ing. Jan Holub, Ph.D., katedra měření (13138)
- prof. Ing. Jiří Žára, CSc., katedra počítačové grafiky a interakce (13139)
- Ing. Roman Berka, Ph.D., vedoucí Institutu intermédií (13210)
- Ing. Jan Kočí, vedoucí Centra znalostního managementu (13393)
- Ing. Martin Samek, vedoucí Střediska výpočetní techniky a informatiky (13373)

2.3 Akademický senát fakulty (funkční období 2019–2022, 2022–2024)

Předseda

- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc.

Zaměstnanecká část

- prof. Ing. Roman Čmejla, CSc. – do 22. 3. 2022
- prof. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
- Ing. Karel Fliegel, Ph. D.
- doc. Mgr. Petr Habala, Ph.D.
- Ing. Radek Havlíček, Ph.D.
- Ing. Pavel Hrzina, Ph.D.
- doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D. – do 22. 3. 2022
- Ing. Vladimír Janíček, Ph.D.
- Ing. Petr Kočárník, Ph.D. – od 23. 3. 2022

- Ing. Jan Koller, Ph.D.
- prof. Dr. Ing. Jan Kybic – do 22. 3. 2022
- doc. Dr. Ing. Jan Kyncl
- prof. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D. – od 23. 3. 2022
- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc.
- doc. Ing. Petr Skalický, CSc. – do 22. 3. 2022
- RNDr. Petr Štěpán, Ph.D.
- doc. RNDr. Jan Voves, CSc.

Studentská část

- Bc. Jindřiška Deckerová – do 22. 3. 2022
- Ing. David Fiedler – do 22. 3. 2022
- Ing. Denis Froš – do 31. 12. 2022
- Silvie Goldasová – do 22. 3. 2022
- Ing. Jakub Jirsa – do 22. 3. 2022
- Ing. Markéta Klímová – od 23. 3. 2022
- Ing. Antonín Krpenský – od 23. 3. 2022
- Ing. Jiří Kubík – od 23. 3. 2022
- Ing. Michaela Makešová – od 23. 3. 2022 do 31. 12. 2022
- Ing. Marek Miltner (dříve Szeles) – od 23. 3. 2022
- Ing. František Nekovář – od 23. 3. 2022
- Ing. Kateřina Nováková – od 23. 3. 2022
- Bc. Petr Ryšavý, MSc. – do 22. 3. 2022
- Ing. Martin Schaefer – do 22. 3. 2022
- Ing. Jakub Sláma
- Ing. Bc. Radim Špetlík – od 23. 3. 2022
- Ing. Petr Váňa – do 22. 3. 2022
- Bc. Karolína Veselá – do 22. 3. 2022
- Ing. Petr Veselý – do 28. 2. 2022
- Ing. Tomáš Vintr – do 22. 3. 2022

2.4 Vědecká rada

Předseda

- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.

Interní členové

- doc. Ing. Zdeněk Bečvář, Ph.D.
- prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc.

- prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
- prof. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D.
- prof. Ing. Daniel Klír, Ph.D.
- prof. Dr. Ing. Jan Kybic
- doc. Ing. Lubomír Lízal, Ph.D.
- doc. Ing. Pavel Mach, CSc.
- prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D.
- doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.
- doc. Ing. Milan Polívka, Ph.D.
- prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
- prof. Ing. Pavel Sovka, CSc.
- prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc.
- prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc. – od 1. 4. 2022
- prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.

Externí členové

- prof. Dr. Ing. Vladimír Blažek, dr. h. c. (RWTH Aachen University, SRN)
- prof. Mgr. Jiří Erhart, Ph.D. (TU v Liberci)
- Ing. Petr Gric, Ph.D., MBA (PEG spol. s r.o.)
- Ing. Milan Hampl (PREdistribuce, a. s.)
- prof. Josef Kittler (University of Surrey, Velká Británie)
- prof. Ing. Jiří Kraft, CSc. (TU v Liberci)
- prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc. (MFF UK, Praha)
- Ing. Alexander Kuna, Ph.D. (ÚFE AV ČR, v.v.i.)
- prof. Mgr. Jiří Myslík (AMU v Praze)
- Ing. Roman Portužák (Siemens, s.r.o.)
- prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida (FEKT VUT v Brně)
- doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D. (ZČU v Plzni)
- prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc. (ABB Switzerland Ltd. Semiconductors, Švýcarsko)
– do 31. 3. 2022

2.5 Akademické poradní sbory

Seznamy členů rad a komisí a informace o jejich činnosti jsou zveřejněny na webu fakulty <https://fel.cvut.cz/cs/fakulta/struktura-fakulty/akademice-poradni-sbory>

3 VÝUKA

Všechny vyučované studijní programy jsou úzce provázány na výzkumné aktivity. Pedagogové jsou úspěšní při řešení odborných projektů a obstojí v mezinárodní soutěži. Na fakultě připadá na jednoho pedagoga jen 8 studentů. Máme tedy možnost se intenzivně věnovat výchově budoucích inženýrů a špičkových vědců. Výsledky našich studentů nacházejí přímé uplatnění i v průmyslové sféře. K řádnému studiu jsou u nás zapsáni studenti z 36 zemí, vedle toho k nám přijíždí studenti ze zahraničí v rámci krátkodobých studijních pobytů. Většina magisterských studijních programů je akreditována i v angličtině. Jeden bakalářský program je akreditován pouze v angličtině.

Od roku 1950 FEL vydala více než 45 000 diplomů, které byly vždy vysoce hodnoceny jako doklad prvotřídního vzdělání. Absolventi našich studijních programů jsou žádaní na trhu práce a obstojí v tvrdé mezinárodní konkurenci.

V souvislosti s institucionální akreditací získanou v roce 2021 FEL ČVUT garantuje dvě oblasti vzdělávání:

- Elektrotechnika,
- Kybernetika.

Dále se fakulta podílí na dalších oblastech vzdělávání:

- Informatika,
- Energetika,
- Zdravotnické obory.



3.1 Bakalářské studium

Tabulka 3.1: Garanti bakalářských studijních programů a jejich specializací

Bakalářské studijní programy a jejich specializace	Garanti
Elektrotechnika, energetika a management	prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
Aplikovaná elektrotechnika	doc. Ing. Pavel Mach, CSc.
Elektrotechnika a management	prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
Kybernetika a robotika	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
Otevřená informatika	prof. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
Základy umělé inteligence a počítačových věd	prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D.
Internet věcí	doc. Ing. Jiří Novák, Ph.D.
Software	doc. Ing. Miroslav Bureš, Ph.D.
Počítačové hry a grafika	doc. Ing. Jiří Bittner, Ph.D.
Elektronika a komunikace	prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika (specializovaný na kombinovanou formu)	prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
Softwarové inženýrství a technologie	doc. Ing. Miroslav Bureš, Ph.D.
Enterprise systémy	doc. Ing. Miroslav Bureš, Ph.D.
Technologie pro multimédia a virtuální realitu	Ing. Roman Berka, Ph.D.
Business informatics	Ing. Pavel Náplava, Ph.D.
Technologie internetu věcí	doc. Ing. Jiří Vodrážka, Ph.D.
Otevřené elektronické systémy	prof. Ing. Jan Sýkora, CSc.
Lékařská elektronika a bioinformatika	prof. Ing. Roman Čmejla, CSc.
Electrical Engineering and Computer Science	doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.

3.1.1 Přijímací řízení

Přijímací řízení proběhlo podle podmínek schválených Akademickým senátem FEL a příslušné směrnice děkana. Uchazeči o bakalářské studium absolvovali přijímací zkoušku z matematiky 14. června 2022, v náhradním termínu 21. června 2022. V souladu s podmínkami schválenými Akademickým senátem FEL vyhlásil děkan fakulty mimořádný termín přijímací zkoušky do studia v bakalářských programech. V mimořádném termínu uchazeči absolvovali přijímací zkoušku z matematiky 30. srpna 2022.

Minimální počet bodů pro přijetí do jednotlivých bakalářských studijních programů v akademickém roce 2022/2023 byl stanoven děkanem v rozmezí 10 až 13 bodů z 20 možných pro prezenční studium a 9 bodů pro kombinovanou formu studia (<https://intranet.fel.cvut.cz/cz/aktuality/2022/prijimac-body.html>). Zkoušky proběhly bez jakýchkoliv problémů, žádnému odvolání nebylo vyhověno.

K přípravě na přijímací zkoušky a maturitu a pro usnadnění přechodu na vysokou školu fakulta nabízí uchazečům a nastupujícím studentům opakovací kurzy matematiky a fyziky. Zájemci se mohou zapsat na kurzy prezenční nebo mohou zhlédnout videopřednášky volně přístupné na internetu. Fakulta také pořádá řadu adaptačních kurzů a akcí, které studentům mají pomoci se rychleji úspěšně zapojit do života na fakultě. Tyto akce nemají jen charakter výukový, ale i společenský či odborně-pracovní na vybraných pracovištích fakulty. Seznam těchto akcí je na <http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/stredoskolske-aktivity.html>.



Tabulka 3.2: Výsledky přijímacího řízení 2022/2023 do bakalářských programů

Studijní program	Forma studia	Ke studiu se přihlásilo	Přijímací zkouška prominuta	Celkem přijato	Celkem zapsáno
Elektrotechnika, energetika a management	prez. forma	252	104	156	100
Elektronika a komunikace	prez. forma	294	129	179	100
Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika	komb. forma	79	8	36	26
Kybernetika a robotika	prez. forma	333	133	169	118
Lékařská elektronika a bioinformatika	prez. forma	153	68	102	62
Otevřená informatika	prez. forma	495	145	237	154
Softwarové inženýrství a technologie	prez. forma	435	73	214	141
Otevřené elektronické systémy	prez. forma	20	9	16	9
Prez. forma celkem		1982	661	1073	684
Komb. forma celkem		79	8	36	26
Celkem		2061	669	1109	710

3.1.2 Počty studentů a absolventů

Tabulka 3.3: Rozložení studentů v jednotlivých bakalářských studijních programech na FEL k 31. 10. 2022

		ČR	Cizinci v prog. v ČJ	Cizinci samoplátcí	Celkem	Celkem program
Elektrotechnika, energetika a management	prez. forma	216	29	0	245	245
Kybernetika a robotika	prez. forma	269	41	0	310	310
Otevřená informatika	prez. forma	328	131	0	459	459
Otevřené elektronické systémy	prez. forma	18	4	0	22	22
Softwarové inženýrství a technologie	prez. forma	163	145	0	308	309
	komb. forma	1	0	0	1	
Elektronika a komunikace	prez. forma	228	18	0	246	246
Elektrotechnika, elektronika a kom. technika	komb. forma	36	5	0	41	41
Lékařská elektronika a bioinformatika	prez. forma	126	19	0	145	145
Electrical Engineering and Computer Science	prez. forma	4	68	72	72	72
Prez. forma celkem		1389	455	72	1807	1807
Komb. forma celkem		41	5	0	42	42
Celkem BS		1430	460	72	1849	1849

Počty studentů, kteří na FEL získali v r. 2022 titul Bc., jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 3.4: Absolventi bakalářského studia na FEL v roce 2022

Studijní program	Absolventi
Elektrotechnika, energetika a management	37
Elektronika a komunikace	46
Kybernetika a robotika	65
Lékařská elektronika a bioinformatika	33
Otevřená informatika	96
Softwarové inženýrství a technologie	56
Otevřené elektronické systémy	8
Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika	5
Electrical Engineering and Computer Science	6
Celkem	352

Vývoj počtu studentů je uveden v odstavci 3.3.

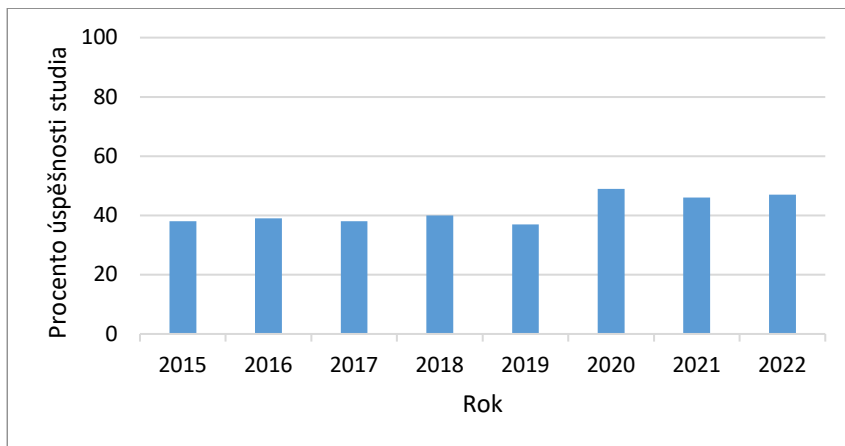
3.1.3 Úspěšnost bakalářského studia

Úspěšnost studia studentů, kteří začali studovat na fakultě v roce 2022, bude možné přesně vyhodnotit až s velkým zpožděním, přibližně po pěti letech, kdy již všichni noví studenti buď získali Bc. titul, nebo neúspěšně ukončili studium.

O úspěšnosti studentů v bakalářském studiu vypovídá také úspěšnost zakončených studií v daném roce, tedy podíl počtu studentů, kteří ukončili studium jeho absolvováním, a počtu všech studentů, kteří studium zakončili z jiného důvodu než kvůli přestupu na jiný program.

Tabulka 3.5: Úspěšnost zakončených studií – poměr absolventů a všech studentů, kteří ukončili studium (bez započtení přestupů na jiný program)

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Absolventi	304	320	297	308	254	320	339	352
Studenti, kteří ukončili studium	800	826	782	769	683	650	743	756
Úspěšnost v %	38	39	38	40	37	49	46	47



Obrázek 3.1: Úspěšnost zakončených bakalářských studií (v %) v letech 2015–2022

Po pěti letech, kdy se úspěšnost zakončení studia pohybovala v rozmezí 37 % až 40 %, vzrostla v roce 2020 tato úspěšnost na 49 %. K nárůstu došlo pravděpodobně tím, že v tomto roce byla z důvodu vynuceného nepřipraveného přechodu na distanční výuku učiněna opatření vedoucí ke snížení kreditové hranice pro zápis do zimního semestru, a tím se snížil počet studentů, kteří neúspěšně zakončili studium. V následujících dvou letech se úspěšnost zakončení studia sice opět snížila, ale jen mírně. Malý pokles úspěšnosti lze přisuzovat tomu, že v době distanční výuky vzniklo velké množství materiálů a záznamů přednášek, které mají nyní studenti k dispozici, i když už probíhá výuka prezenčně.



3.2 Magisterské studium

Tabulka 3.6: Garanti magisterských studijních programů a jejich specializace

Magisterské studijní programy a jejich specializace	Garanti
Elektrotechnika, energetika a management	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc. (do 9. 10. 2022) doc. Ing. Jan Bauer (od 10. 10. 2022)
Management energetiky a elektrotechniky	doc. Ing. Jiří Vašíček, CSc.
Elektrické pohony	doc. Ing. Jan Bauer, Ph.D.
Elektroenergetika	Ing. Miroslav Müller, Ph.D.
Technologické systémy	doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D.
Elektronika a komunikace	prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
Elektronika	doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D.
Komunikační sítě a Internet	doc. Ing. Leoš Boháč, Ph.D.
Rádiové komunikace a systémy	prof. Ing. Pavel Pechač, Ph.D.
Audiovizuální technika a zpracování signálů	prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
Fotonika	prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
Technologie internetu věcí	Ing. Stanislav Vítek, Ph.D.
Mobilní komunikace	doc. Ing. Zdeněk Bečvář, Ph.D.
Komunikace a zpracování informace	prof. Ing. Daniel Sýkora, Ph.D.
Kybernetika a robotika	doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D.
Otevřená informatika	prof. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
Počítačové vidění a digitální obraz	doc. Dr. Ing. Radim Šára
Počítačové inženýrství	doc. Ing. Jiří Novák, Ph.D.
Počítačová grafika	prof. Ing. Jiří Žára, CSc.
Softwarové inženýrství	doc. Ing. Miroslav Bureš, Ph.D.
Umělá inteligence	prof. Dr. Michal Pěchouček, MSc.
Bioinformatika	doc. Ing. Jiří Kléma, Ph.D.
Datové vědy	prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.
Interakce člověka s počítačem	doc. Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D.
Kybernetická bezpečnost	doc. Ing. David Šišlák, Ph.D.
Letectví a kosmonautika	doc. Ing. Jan Roháč, Ph.D.

Magisterské studijní programy a jejich specializace	Garanti
Lékařská elektronika a bioinformatika	prof. Dr. Ing. Jan Kybic
Bioinformatika	doc. Ing. Jiří Kléma, Ph.D.
Lékařská technika	Ing. Jan Havlík, Ph.D.
Zpracování obrazů	prof. Dr. Ing. Jan Kybic
Zpracování signálů	prof. Ing. Roman Čmejla, CSc.
Otevřené elektronické systémy	prof. Ing. Jan Sýkora, CSc.
Inteligentní budovy	doc. Ing. Petr Kašpar, CSc. (do 3. 4. 2022) prof. Ing. Pavel Ripka, CSc. (od 4. 4. 2022)

3.2.1 Přijímací řízení do magisterských studijních programů

Přijímací zkoušky pro akademický rok 2022/2023 se uskutečnily ve dnech 23. 5.–3. 6. 2022, náhradní termíny byly od 6. 6. do 27. 6. 2022. Souhrnné výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Děkan jmenoval přijímací komise pro každý studijní program; program Elektrotechnika, energetika a management měl dvě přijímací komise. Podrobná zpráva o průběhu přijímacího řízení do magisterských programů pro akademický rok 2022/2023 je na https://fel.cvut.cz/dokumenty/ke-stazeni/zpravy-prijimac/zprava-o-prubehu-prijimaciho-izeni-pro-rok-2022_2023.pdf.



Tabulka 3.7: Přijímací řízení do magisterských studijních programů (k 31.10. 2022)

Studijní program	Obor	Forma studia						Celkem přihláš. (obor)	Celkem přijato (obor)	Celkem zapsáno (obor)	Celkem přihláš. (progr.)	Celkem přijato (progr.)	Celkem zapsáno (progr.)
		prezenční			kombinovaná								
		Přihláš.	Přijato	Zapsáno	Přihláš.	Přijato	Zapsáno						
Elektrotechnika, energetika a management	Elektrické stroje, přístroje a pohony	9	9	6	0	0	0	9	9	6	78	65	44
	Elektroenergetika	19	17	12	14	8	5	33	25	17			
	Management energetiky a elektrotechniky	28	24	18	0	0	0	28	24	18			
	Technologické systémy	8	7	3	0	0	0	8	7	3			
Elektronika a komunikace	Audiovizuální technika a zpracování signálů	11	11	10	0	0	0	11	11	10	83	80	55
	Elektronika	25	24	17	0	0	0	25	24	17			
	Fotonika	7	6	4	0	0	0	7	6	4			
	Komunikace a zpracování informací	4	4	3	0	0	0	4	4	3			
	Komunikační sítě a internet	6	6	3	0	0	0	6	6	3			
	Mobilní komunikace	3	3	3	0	0	0	3	3	3			
	Rádiové komunikace a systémy	5	5	5	0	0	0	5	5	5			
	Technologie internetu věcí	22	21	10	0	0	0	22	21	10			
Kybernetika a robotika	Kybernetika a robotika	76	67	51	0	0	0	76	67	51	76	67	51
Otevřená informatika	Bioinformatika	5	4	4	0	0	0	5	4	4	251	187	131
	Datové vědy	21	17	10	0	0	0	21	17	10			
	Interakce člověka s počítačem	16	10	7	0	0	0	16	10	7			
	Kybernetická bezpečnost	22	16	12	0	0	0	22	16	12			
	Počítačová grafika	39	26	16	0	0	0	39	26	16			
	Počítačové inženýrství	13	10	10	0	0	0	13	10	10			
	Počítačové vidění a digitální obraz	18	16	6	0	0	0	18	16	6			
	Softwarové inženýrství	60	41	30	0	0	0	60	41	30			
Umělá inteligence	57	47	36	0	0	0	57	47	36				
Inteligentní budovy	Inteligentní budovy	19	18	11	0	0	0	19	18	11	19	18	11

Studijní program	Obor	Forma studia						Celkem přihláš. (obor)	Celkem přijato (obor)	Celkem zapsáno (obor)	Celkem přihláš. (progr.)	Celkem přijato (progr.)	Celkem zapsáno (progr.)
		prezenční			kombinovaná								
		Přihláš.	Přijato	Zapsáno	Přihláš.	Přijato	Zapsáno						
Lékařská elektronika a bioinformatika	Bioinformatika	9	9	7	0	0	0	9	9	7	61	61	45
	Lékařská technika	24	24	18	0	0	0	24	24	18			
	Zpracování obrazu	13	13	9	0	0	0	13	13	9			
	Zpracování signálů	15	15	11	0	0	0	15	15	11			
Letectví a kosmonautika	Avionika	10	5	3	0	0	0	10	5	3	10	5	3
Celkem		564	475	335	14	8	5	578	483	340	578	483	340

Přijímací řízení proběhlo podle podmínek schválených Akademickým senátem FEL, příslušné směrnice děkana a podle pravidel zveřejněných na stránkách věnovaných přijímacímu řízení jednotlivých studijních programů.

Uchazeči byli hodnoceni přijímací komisí studijního programu/specializace na základě vyplněného formuláře uchazeče, výpisu absolvovaných předmětů a případně dalších (podpůrných) informací, které byly přijímacími komisemi přijaty.

Komise si pozvala některé uchazeče k ústnímu pohovoru v případě, kdy bylo třeba doplňujících informací. Uchazeči, kterým nebyla prominuta přijímací zkouška, byli pozváni k přijímací zkoušce. Zkouška měla formu písemného testu a lišila se podle studijního programu/specializace.

Oproti předešlému roku došlo celkově k mírnému poklesu počtu zapsaných studentů (o 11 studentů). Nicméně tyto trendy se liší dle jednotlivých programů.

Tabulka 3.8: Počty studentů v jednotlivých magisterských studijních programech na FEL k 31. 10. 2022

Studijní program	Forma	ČR	Cizinci	– z toho samoplátcí	Celkem	Celkem program
Elektrotechnika, energetika a management	prezenční	81	6	0	87	98
	kombinovaná	9	2	0	11	
Kybernetika a robotika	prezenční	103	19	0	122	122
Otevřená informatika	prezenční	260	60	0	320	320
Inteligentní budovy	prezenční	25	1	0	26	26
Elektronika a komunikace	prezenční	97	10	0	107	107
Otevřené elektronické systémy	prezenční	2	0	0	2	2
Letectví a kosmonautika	prezenční	9	7	3	16	16
Lékařská elektronika a bioinformatika	prezenční	62	13	0	75	75
Cybernetics and Robotics	prezenční	0	12	10	12	12
Electronics and Communications	prezenční	0	5	3	5	5
Electrical Engineering, Power Engineering and Management	prezenční	0	10	2	10	10
Medical Electronics and Bioinformatics	prezenční	0	2	1	2	2
Open Informatics	prezenční	0	14	3	14	14
Prezenční. forma celkem		639	159	23	798	798
Kombinovaná. forma celkem		9	2	0	11	11
Celkem		648	161	23	809	809

Tabulka 3.9: Počty studentů, kteří na FEL získali titul Ing. – absolventi magisterského studia na FEL v roce 2022

Magisterský studijní program	Absolventi
Elektrotechnika, energetika a management	53
Elektronika a komunikace	36
Kybernetika a robotika	42
Otevřená informatika	103
Inteligentní budovy	4
Biomedicínské inženýrství a informatika	0
Otevřené elektronické systémy	1
Letectví a kosmonautika	3
Lékařská elektronika a bioinformatika	4
Celkem	246

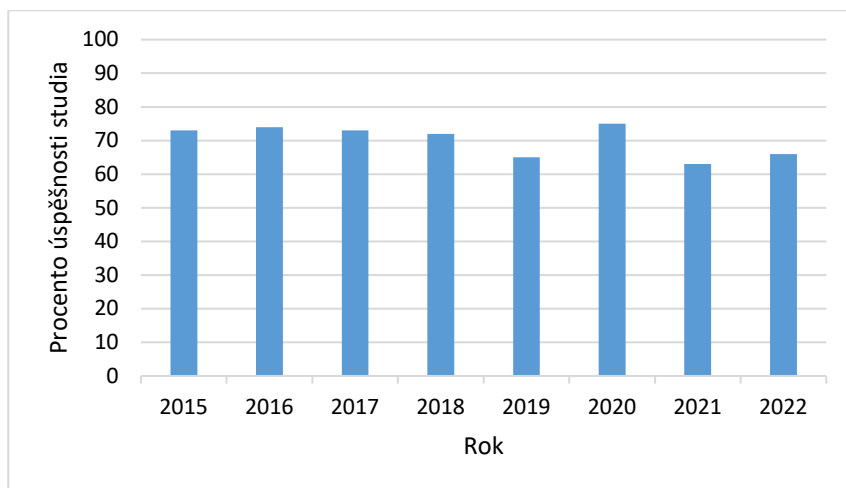
3.2.2 Úspěšnost magisterského studia

K odhadu úspěšnosti studentů lze použít poměr studentů, kteří v daném roce absolvovali studium, a všech studentů, kteří v tomto roce ukončili své studium jiným způsobem než změnou studijního programu.

V roce 2022 došlo ke zlepšení studijní úspěšnosti v magisterském studiu, po propadu v roce 2021, který byl patrně zapříčiněn důsledkem pandemie a odkládání státních zkoušek.

Tabulka 3.10: Úspěšnost zakončení studia – poměr absolventů a všech studentů, kteří ukončili studium (bez započtení přestupů na jiný program)

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Absolventi	356	367	323	296	303	333	225	246
Studenti, kteří ukončili studium	490	498	441	410	463	442	360	371
Úspěšnost v %	73	74	73	72	65	75	63	66

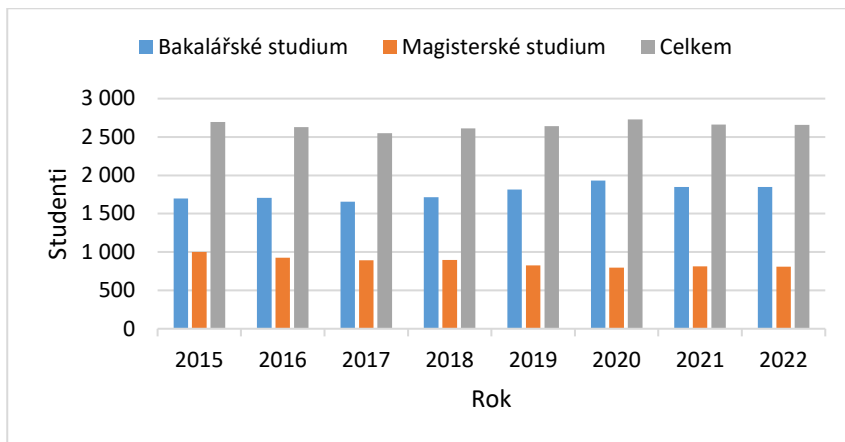


Obrázek 3.2: Úspěšnost zakončených magisterských studií (v %) v letech 2015–2022

3.3 Celkové počty studentů

Tabulka 3.11: Vývoj počtu studentů bakalářských a magisterských studijních programů FEL (počet studentů: stav k 31. 10. příslušného roku)

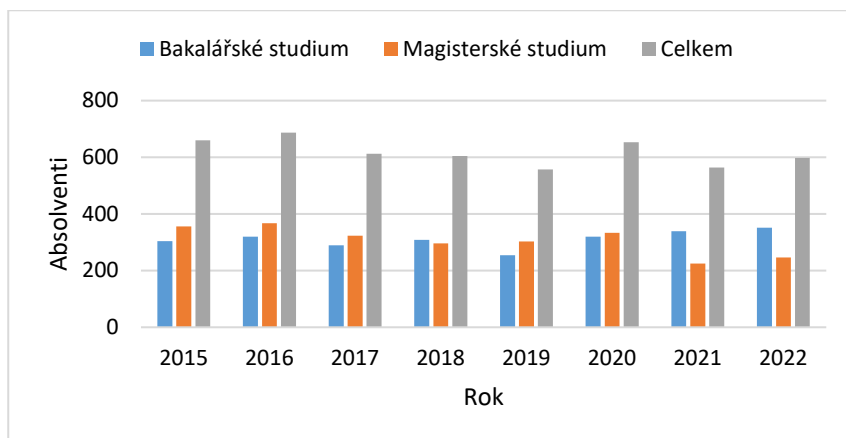
Rok	Bakalářské studium	Magisterské studium	Celkem
2015	1 696	1 001	2 697
2016	1 705	925	2 630
2017	1 657	892	2 549
2018	1 716	897	2 613
2019	1 816	826	2 642
2020	1 933	797	2 730
2021	1 850	812	2 662
2022	1 849	809	2 658



Obrázek 3.3: Vývoj počtu studentů bakalářských a magisterských studijních programů FEL (počet studentů: stav k 31. 10. příslušného roku)

Tabulka 3.12: Vývoj počtu absolventů bakalářských a magisterských studijních programů FEL (počet studentů: stav k 31. 10. příslušného roku)

Rok	Bakalářské studium	Magisterské studium	Celkem
2015	304	356	660
2016	320	367	687
2017	289	323	612
2018	308	296	604
2019	254	303	557
2020	320	333	653
2021	339	225	564
2022	352	246	598



Obrázek 3.4: Vývoj počtu absolventů bakalářských a magisterských studijních programů FEL (počet studentů: stav k 31. 10. příslušného roku)

Počet studentů na fakultě do roku 2012 výrazněji klesal, pak ale začalo docházet k jeho postupné stabilizaci. Od roku 2015 se celkový počet studentů na fakultě téměř nemění. V posledních letech přitom můžeme pozorovat postupný nárůst počtu studentů bakalářských programů, po jejichž absolutoriu lze očekávat i zvýšení počtu studentů v magisterských programech.

Dřívější pokles počtu studentů souvisel s nástupem slabších populačních ročníků a s rostoucí konkurencí ostatních fakult a vysokých škol. K zastavení poklesu počtu studentů na fakultě přispělo také to, že se díky zvýšení kvality přijímaných studentů a zavedení doplňkových seminářů snížila propadavost bez snížení nároků. Zvýšilo se povědomí veřejnosti o kvalitě výuky a výzkumu na FEL. Uchazeči o studium na FEL uvádějí, že jedním z kritérií pro výběr naší fakulty je právě její kvalita a tradice. Garanti programů velice intenzivně analyzují průchodnost studiem, náročnost předmětů a jejich návaznosti a současně přijímají příslušná opatření ke zvýšení kvality studia a průchodnosti studiem.

Pro FEL jako výzkumnou fakultu je vysoce důležité vychovat si dostatečný počet kvalitních absolventů bakalářských a především magisterských programů, ze kterých se stále rekrutuje většina našich doktorandů. Z toho důvodu se fakulta zaměřuje přednostně na kvalitu přijímaných studentů. Snažíme se propagovat FEL jako náročnou, ale přátelskou fakultu. Propagace studia se také orientuje na zahraniční studenty a v posledních letech jsme při jejich náboru velmi úspěšní.

3.4 Sledování kvality

Kvalitu výuky ověřujeme mj. pravidelnou studentskou anketou https://fel.cvut.cz/cz/anketa/index_starsi.html, kterou jsme pro všechny předměty a pedagogy zavedli již v roce 2003. Od zimního semestru 2021/2022 se mohou v anketě vyjádřit nejen studenti, ale i čerství absolventi. Vyjádření studentů a absolventů jsou jednou z nejdůležitějších zpětných vazeb kvality a úspěšnosti výuky nejen pro učitele, ale i pro vedoucí kateder, garanty programů a vedení fakulty. Pro řídicí pracovníky fakulty jsou výsledky ankety jedním z nástrojů řízení kvality výuky. Učitelé mají povinnost se v anketě vyjádřit ke komentářům studentů.

Anketa slouží jako indikátor předmětů, na které je třeba se v kontrolní činnosti zaměřit. Rovněž ukáže na nevyhovující návaznosti předmětů, případně i překryvy jejich obsahu. Vedoucí kateder ve svých zveřejněných zprávách sdělují, jakým způsobem na podněty studentů reagují, jakým způsobem zlepšují výuku. Ke sdělením studentů a absolventů v anketě se vyjadřují i garanti studijních programů. Kvalita této zpětné vazby je hodnocena děkanem.

Velice pozitivním jevem je velký zájem studentů o vyplnění ankety, který v zimním semestru dosáhl 39 %, v letním semestru 33 %. Vyplnění ankety je přitom pro studenty zcela dobrovolné, vyhneme se tím bezmyšlenkovitým odpovědím jen z povinnosti. Studenty k vyplnění ankety také motivujeme příspěvkem na elektroniku formou losování z těch, kteří anketu vyplnili

<https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2022/anketa-letu-vylosovani.html>.

Na základě výsledků ankety, na návrh děkanské komise složené z proděkanů, zástupců Akademického senátu FEL, učitelů a studentů, děkan oceňuje nejlepší učitele fakulty. Učitelé ocenění děkanem za vynikající pedagogický výkon v zimním semestru 2021/2022 <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2022/anketa-zima-odmena.html> a v letním semestru 2021/2022 <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2022/anketa-letu-odmena.html> byli vyhlášeni při slavnostní události grémia.

Positivní vliv ankety se výrazně projevuje například ve snížení počtu negativně hodnocených učitelů. Rovněž výrazně ubylo negativních slovních komentářů studentů k jednotlivým předmětům. Studenti se podle výsledků ankety orientují při zápisech volitelných předmětů. Zajímavým trendem studentské ankety je, že studenti začínají výrazněji vystupovat ze své anonymity a vstupují osobně do konkrétního řešení problémů. Většina studijních programů navíc pořádá každý semestr setkání studentů a učitelů, kde se mj. diskutuje o studiu a obě strany získávají cennou zpětnou vazbu. Důležitým zdrojem informací pro hodnocení práce učitelů na úrovni jednotlivých kateder a studijních programů jsou systémy cílených oznámených i neoznámených hospitací.

Dalším nástrojem kontroly kvality je jednoznačné rozhodnutí o zveřejňování závěrečných prací včetně posudků <https://dspace.cvut.cz/> a systematicky zavedená kontrola složení a činnosti státnicových komisí. Pozitivní motivací pro zvyšování kvality závěrečných prací je oceňování nejen autorů nejlepších diplomových a bakalářských prací účelovým stipendiem, ale nově i vedoucích těchto závěrečných prací. Návrhy k ocenění dávají děkanovi státní zkušební komise <https://fel.cvut.cz/cz/education/ocenene-prace22.html>.



3.5 Internacionalizace výuky

Na FEL běží pět magisterských programů a jeden bakalářský program, které jsou plně vyučovány v anglickém jazyce. V akademickém roce 2022 bylo v rámci Prospectu nabízeno 77 bakalářských a 113 magisterských předmětů vyučovaných v angličtině.

Počty předmětů nabízených v angličtině po katedrách jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 3.13: Přehled počtů předmětů nabízených v angličtině (po katedrách) v letním semestru akad. roku 2020/21 a v zimním semestru akad. roku 2021/22

Katedra	Počet
13101 Katedra matematiky	8
13102 Katedra fyziky	15
13104 Katedra jazyků	7
13113 Katedra elektrotechnologie	6
13114 Katedra elektrických pohonů a trakce	11
13115 Katedra elektroenergetiky	10
13116 Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd	11
13117 Katedra elektromagnetického pole	11
13131 Katedra teorie obvodů	7
13132 Katedra telekomunikační techniky	9
13133 Katedra kybernetiky	19
13134 Katedra mikroelektroniky	11
13135 Katedra řídicí techniky	15
13136 Katedra počítačů	13
13137 Katedra radioelektroniky	18
13138 Katedra měření	11
13139 Katedra počítačové grafiky a interakce	8

Kromě uvedených předmětů, které jsou vyučovány zcela v angličtině, je anglicky vedena část přednášek, např. v případě, kdy vyučuje zahraniční host nebo jsou na předmět zapsáni i zahraniční studenti. U studentů v magisterských programech se automaticky předpokládá odpovídající znalost angličtiny.

VZ FEL 2022

V roce 2022 studovalo k 31. 10. 2022 na FEL v angličtině 91 samoplátců (2021: 90, 2020: 83, 2019: 114, 2018: 150, 2017: 118, 2016: 96, 2015: 65, 2014: 65, 2013: 35, 2012: 25) a 423 výměnných studentů ze 44 zemí. Anglické výuky se účastní bez jakéhokoliv omezení a zdarma i všichni studenti FEL.

Na ČVUT FEL je v současnosti 4 double degree programů:

- Double Degree program s National Taiwan University of Science and Technology
- Double Degree program s EURECOM, Francie
- Double Degree program s RWTH Aachen
- European Master in Space Science and Technology (SpaceMaster)

V r. 2022 studovalo v zahraničí v rámci double degree programů celkem 9 studentů FEL.

Tabulka 3.14: Dlouhodobé výjezdy našich studentů do zahraničí

Počty pobytů našich studentů	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zahraníční studijní pobyt	34	49	91	70	42	15	27	36
Erasmus	46	51	44	46	54	45	48	51
Celkem	80	100	135	116	96	60	77	87

Díky motivačním programům a stipendiím určeným na výjezdy studentů FEL počet studentských výjezdů oproti loňskému roku mírně vzrostl. Bohužel se ještě nedostal na počty výjezdů před celosvětovou pandemií.

Tabulka 3.15: Dlouhodobé příjezdy zahraničních studentů

Počet pobytů zahraničních studentů	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Studijní pobyt	103	147	178	187	201	101	77	206
Erasmus	136	153	162	196	182	195	91	123
Double degree	6	19	27	31	23	46	25	10
Mezivládní dohody	3	1	0	0	0	0	0	0
Celkem	248	320	367	414	406	342	193	339

Internacionalizace studia a vytvoření rovných příležitostí pro kvalitní a inkluzivní studium všech studentů je jednou z klíčových úloh FEL. Proto během roku 2022 byla realizovaná řada aktivit zaměřených na zvýšení zájmu a motivace ohledně získávání zkušeností v zahraničí (např. workshop pro zájemce o studium v zahraničí

a International Office Café) a pro podporu a posílení komunity zahraničních studentů, vč. jejich integrace do akademické prostředí FEL a také českého kulturního prostředí.

3.6 Financování výuky

Platby za výuku na FEL jsou jednotlivým katedrám hrazeny na základě výpočtu jejich pedagogických výkonů metodikou „KOMETA“.

Údaje z rozvrhu výuky jsou též využívány pro výpočet plateb za plochy, které jsou v užívání jednotlivých kateder. Platby jsou vypočítávány na základě metodiky úhrady za využívání místností na FEL ČVUT (<https://intranet.fel.cvut.cz/cz/rozvoj/MetodikaUhradyZaVyuzvaniMistnosti.pdf>).

Dalším zdrojem financování výuky jsou dary sponzorů, kterým tímto děkujeme. Jejich seznam je na stránkách <https://www.fel.cvut.cz/cz/vz/sponzorstvi/sponzori.html>.

3.7 Uplatnění absolventů na trhu práce

Zájem o absolventy FEL ČVUT je konstantně na vysoké úrovni. K jejich výbornému uplatnění přispívá také fakt, že naše fakulta spolupracuje s desítkami špičkových firem v oboru. Přímo na fakultě fungují společné výzkumné laboratoře financované firmami Toyota, CRRC, Electrolux a Red Hat. Po zahájení činnosti 6G labu (katedra telekomunikační techniky) či laboratoře skupiny pokročilých materiálů (katedra řídicí techniky) jsme v roce 2022 představili veřejnosti laboratoř nanoelektrických technologií (katedra mikroelektroniky).

Aktivní studenti tak mají skvělou možnost začlenit se do probíhajících projektů, získat cenné zkušenosti z komerčního prostředí a lépe pak uspět na trhu práce. Nejméně polovina diplomových prací je řešena ve spolupráci s našimi průmyslovými partnery.

V závěru roku 2022 proběhl průzkum mezi absolventy, jehož výsledky se zpracovávají a budou publikovány v roce 2023. Výsledky bude možné porovnat s předchozími průzkumy z let 2018, 2015 a 2012.

4 VĚDA, INOVACE A DOKTORSKÉ STUDIUM

4.1 Vědeckovýzkumná činnost

Pro porovnání vědeckých výkonů svých součástí používá ČVUT dosud metodiku obdobnou RVVI 2013-16 (bodové hodnocení publikací úměrně poměru IF/medián oboru daného časopisu). Podle té FEL v posledních letech vytváří stabilně kolem 1/3 vědeckých výkonů ČVUT. V roce 2022 jsme publikovali 30 % impaktovaných časopiseckých článků a získali 41 % citací celého ČVUT. S uvažováním autorských podílů byl náš podíl 34 % přepočtených IF publikací a 43 % přepočtených citací (odečteno 27. 2. 2023).

Na FEL dlouhodobě používáme pro měření kvality výzkumných výsledků naši metodiku Kritéria pro hodnocení VVČ na FEL <https://intranet.fel.cvut.cz/cz/vv/vvvs/kriteriaVC.html>.

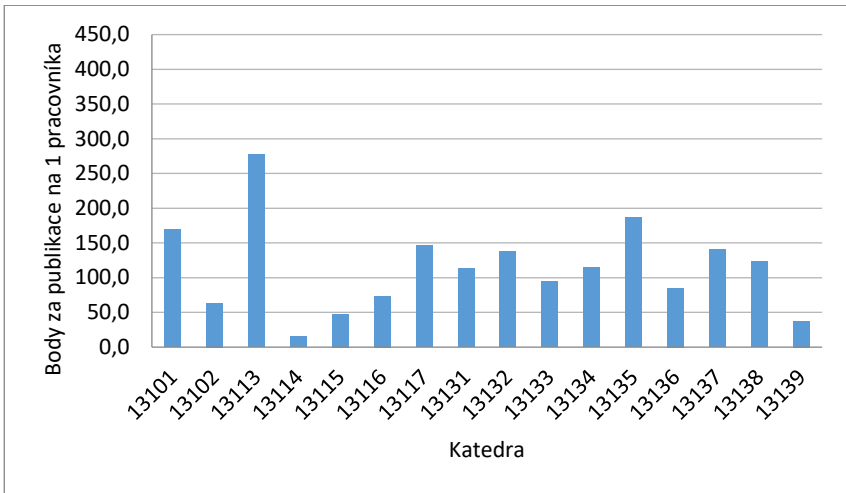
Od r. 2021 sledujeme i kategorii Popularizace vědy.

Nedílnou součástí činnosti směřující ke zvyšování kvality je kontrola záznamů v databázi vědeckých výsledků.

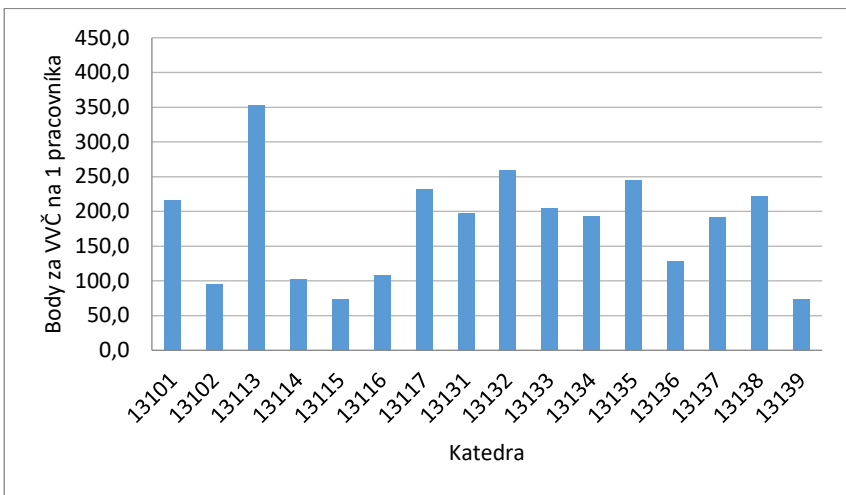
Tabulka 4.1: Počty řešených grantových projektů

Typ grantu	2018	2019	2020	2021	2022 celkem	2022 nové
GA ČR	47	54	49	47	43	9
TA ČR	34	33	45	43	41	9
MŠMT	25	21	19	17	11	2
IGS ČVUT	97	78	74	75	71	39
Ostatní	24	30	29	26	19	5
Celkem tuzemské projekty	227	216	216	208	185	64
Zahraniční vč. OP	43	50	60	63	48	10
Celkem projekty	270	266	276	271	233	74

Fakulta podporovala přípravu a řešení grantových projektů. V posledních letech je patrný nárůst počtu projektů podpořených zahraničními poskytovateli.



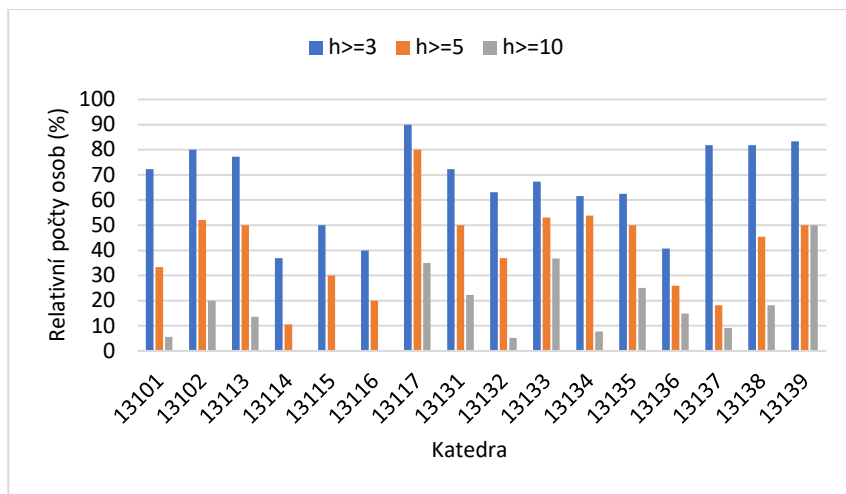
Obrázek 4.1: Publikační výsledky kateder na 1 tvůrčího pracovníka vč. doktorandů dle metodiky FEL za rok 2022²



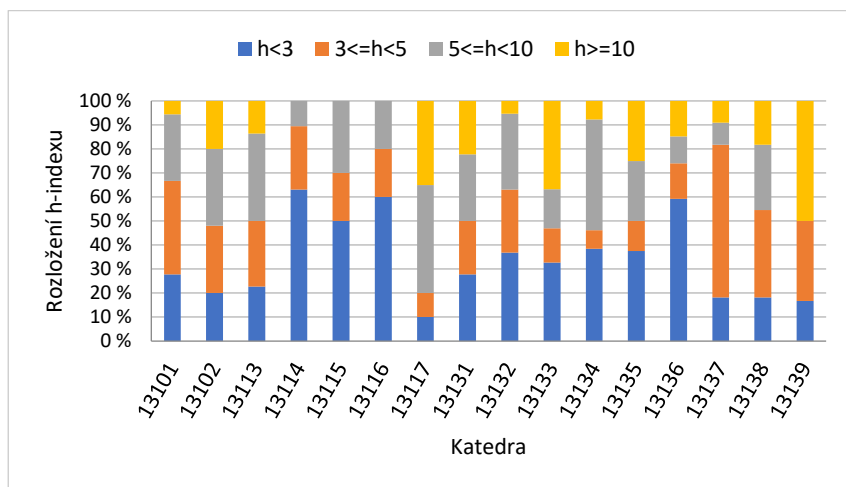
Obrázek 4.2: Výsledky vědecko-výzkumné činnosti kateder na 1 tvůrčího pracovníka vč. doktorandů dle metodiky FEL za rok 2022²

² Počty úvazků v prosinci 2022, akademičtí pracovníci jsou započítáni polovinou svého úvazku, vědeckí pracovníci plně

Publikační aktivita většiny pracovišť se nadále meziročně zlepšuje. V dlouhodobější perspektivě nejvíce posílila katedra elektrotechnologie. Je patrný trend publikovat v časopisech s vyšším impaktním faktorem, což v dlouhodobém horizontu zvyšuje citovanost těchto prací.



Obrázek 4.3: Relativní počty (v %) akademických a vědeckých pracovníků s h-indexem větším než 3, 5 a 10 (dle WoS, bez autocitací, zdroj V3S, květen 2023)

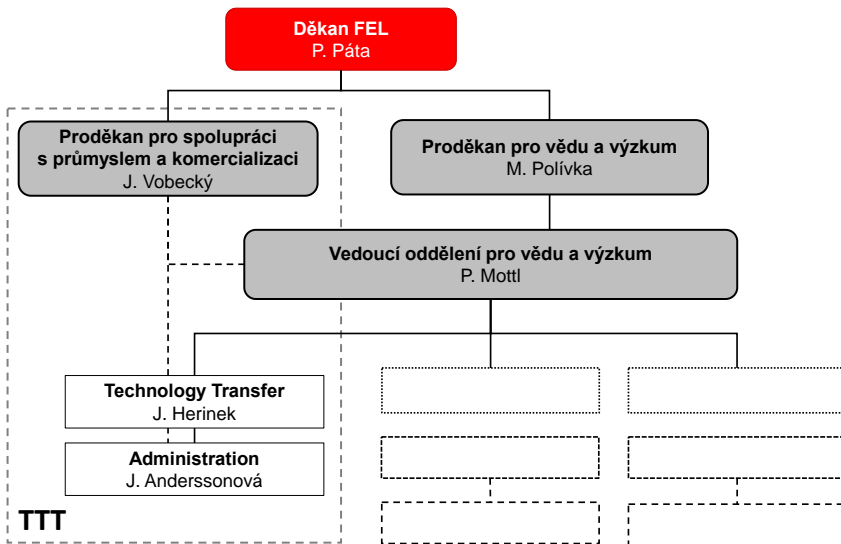


Obrázek 4.4: Relativní podíly akademických a vědeckých pracovníků s h-indexem v daném intervalu (dle WoS, bez autocitací, zdroj V3S, květen 2023)

Dalším ze sledovaných parametrů je hodnota Hirschova indexu akademických a vědeckých pracovníků. Je potěšitelné, že se zvyšují absolutní i relativní počty pracovníků s jeho vyššími hodnotami, což svědčí o růstu nejen počtu jejich publikací, ale současně i růstu jejich citovanosti. Při jeho výpočtu nezapočítáváme autocitace, a to ani nepřímé.

4.2 Inovace a spolupráce s průmyslem

S účinností od 1. dubna 2022 byla na FEL zřízena funkce proděkana pro spolupráci s průmyslem a komercializaci. Do konce roku 2022 byla vytvořena a odsouhlasena koncepce Týmu transferu technologií (TTT) tak, aby tento mohl od 1. ledna 2023 zahájit činnost v rámci organizační struktury Oddělení pro vědu a výzkum FEL, znázorněné na obrázku 4.5.



Obrázek 4.5: Organigram Týmu transferu technologií (TTT)

Trend v podávání nových patentových přihlášek a přihlášek užitečných vzorů byl obdobný jako v minulých letech. Fakulta získala v roce 2022 šest zahraničních patentů a zároveň pět zahraničních patentů přihlásila. Fakulta dále získala čtyři tuzemské patenty a tři tuzemské užité vzory, přičemž přihlásila tři tuzemské patenty a dva tuzemské užité vzory. Pro zvýšení počtu budoucích přihlášek vynálezů a jejich kvality začalo TTT FEL poskytovat zájemcům z řad původců ochranných dokumentů odbornou podporu zacílenou na zlepšení kvality průzkumu současného stavu již ve fázi před podáním oznámení o vynálezu.

Objem doplňkové činnosti FEL představuje rostoucí trend. Oproti roku 2021 došlo v roce 2022 k nárůstu finančního objemu hospodářských smluv o 22 % při obdobném počtu smluv. Největší částí těchto kontraktů je smluvní výzkum a vývoj pro průmyslové firmy.

V oblasti aplikovaného výzkumu podporovaného granty TAČR došlo k nárůstu finančního objemu podepsaných smluv o 13 % při snížení jejich počtu o 9 %. Počet ostatních rezortních smluv mimo TAČR se přitom prakticky nezměnil. Celkově lze tedy konstatovat, že objem aplikovaného výzkumu a odborných spoluprací na smluvní bázi vykazuje rostoucí trend.

4.3 Doktorské studium

Studium v deseti doktorských studijních programech (DSP) a jednom dobíhající DSP Elektrotechnika a informatika členícím se na 16 oborů řídí oborové rady (OR), resp. oborové rady oborů (ORO) pod vedením svých předsedů ve spolupráci s katedrami a jejich vedoucími. Studium a rozvoj všech doktorských studijních programů sleduje a vyhodnocuje Oborová rada doktorských studijních programů (ORP).

Zvolení předsedové jednotlivých OR a ORO jsou ex officio členy ORP. Kromě nich ORP tvoří ještě prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D., děkan, doc. Ing. Milan Polívka, Ph.D., proděkan pro doktorské studium a výzkum, prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc., nynější prorektor pro vědeckou a výzkumnou činnost, prof. Ing. Pavel Řipka, CSc., bývalý děkan FEL (2011–2019), prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D., proděkan pro rozvoj, prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida (FEKT VUT v Brně) a Ing. Libor Juha, CSc. (FÚ AV ČR).

Tabulka 4.2: Garanti/předsedové nových doktorských programů

Nové programy	Garanti/předsedové
Akustika	prof. Ing. Ondřej Jiříček, Csc.
Aplikovaná fyzika	prof. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D.
Bioinženýrství	prof. Dr. Ing. Jan Kybic
Ekonomika energetiky a elektrotechniky	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.
Elektrotechnika a komunikace	prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
Historie věd a techniky	prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc.
Informatika	prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.
Kybernetika a robotika	prof. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D.
Letecká a kosmická technika	prof. Ing. Radislav Šmíd, Ph.D.
Matematické inženýrství	prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc.

Tabulka 4.3: Garanti/předsedové stávajících oborů dobíhajícího doktorského programu

Obory dobíhajícího programu Elektrotechnika a informatika	Garanti/předsedové
Akustika	prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc.
Elektrické stroje, přístroje a pohony	doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.
Elektroenergetika	doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.
Elektronika	prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
Elektrotechnologie a materiály	prof. Ing. Václav Papež, CSc.
Fyzika plazmatu	prof. Ing. Daniel Klír, Ph.D.
Informatika a výpočetní technika	prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.
Matematické inženýrství	prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc.
Měřicí technika	prof. Ing. Jan Holub, Ph.D.
Provoz a řízení letecké dopravy	prof. Ing. Radislav Šmíd, Ph.D.
Radioelektronika	prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
Řídicí technika a robotika	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
Řízení a ekonomika podniku	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.
Telekomunikační technika	prof. Ing. Boris Šimák, CSc.
Teoretická elektrotechnika	prof. Ing. Pavel Sovka, CSc.
Umělá inteligence a biokybernetika	doc. Dr. Ing. Radim Šára



Tabulka 4.4: Počty přijatých a studujících v nových DSP

Počet doktorandů Studijní program (česká a anglická verze)	2020		2021			2022		
	Přijati	Studující	Přijati	Studující	Abs.	Přijati	Studující	Abs.
Akustika Acoustics	2 0	5 0	2 2	5 1	0 0	1 0	5 1	0 0
Aplikovaná fyzika Applied Physics	2 1	2 6	1 5	2 5	0 2	2 3	4 6	0 0
Bioinženýrství Bioengineering	5 1	10 2	5 0	14 2	0 0	2 0	15 2	0 0
Ekonomika energetiky a elektrotechniky Economics of Energy and Electrical Engineering	6 1	8 2	4 2	9 3	0 0	3 0	12 3	0 0
Historie vědy a techniky History of Science and Technology	0 0	0 0-	0 0-	0 0	0 0-	5 2	5 2	0 0
Elektrotechnika a komunikace Electrical Engineering and Communications	22 2	32 2	15 11	37 9	0 0	11 5	47 13	0 0
Informatika Computer Science	16 6	31 10	31 13	57 18	0 0	12 13	67 29	0 0
Kybernetika a robotika Cybernetics and Robotics	2 0	7 0	3 1	10 1	0 0	4 0	14 1	0 0
Letecká a kosmická technika Aeronautical and Space Engineering	0 0	1 0	1 1	2 1	0 0	1 0	1 3	0 0
Matematické inženýrství Mathematical Engineering	0 0	0 0	1 2	1 2	0 0	0 0	1 2	0 0
Celkem	66	118	100	179	2	64	233	0

Tabulka 4.5: Počty přijatých, studujících a absolventů dobíhajícího DSP

Počet doktorandů	2020			2021			2022		
	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.
Obor									
Akustika	0	4	0	0	1	2	0	1	0
Elektrické stroje, přístroje a pohony	0	8	0	0	7	1	0	5	3
Elektroenergetika	0	15	3	0	12	3	0	8	1
Elektronika	0	17	4	0	10	2	0	8	5
Elektrotechnologie a materiály	0	11	0	0	5	2	0	1	1
Fyzika plazmatu	0	2	0	0	1	0	0	1	1
Informatika a výpočetní technika	0	28	2	0	20	2	0	19	0
Matematické inženýrství	0	3	2	0	0	0	0	0	0
Měřicí technika	0	13	3	0	9	2	0	6	3
Provoz a řízení letecké dopravy	0	5	2	0	4	0	0	2	2
Radioelektronika	0	22	5	0	13	4	0	13	4
Řídicí technika a robotika	0	19	1	0	12	4	0	13	1
Řízení a ekonomika podniku	0	9	0	0	4	0	0	2	0
Telekomunikační technika	0	14	3	0	8	4	0	6	0
Teoretická elektrotechnika	0	5	3	0	3	1	0	3	0
Umělá inteligence a biokybernetika	0	60	6	0	41	9	0	35	7
Celkem	0	253	34	0	150	36	0	127	27

Tabulka 4.6: Počty přijatých, studujících a absolventů DSP celkem

Počet doktorandů	2020			2021			2022		
	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.
Celkem	66	353	34	100	329	38	64	360	27

Důvody nízké úspěšnosti doktorandů v některých oborech jsou analyzovány až na úroveň jednotlivých školitelů. Školitelé nových doktorandů jsou schvalováni s přihlédnutím ke svým vědeckým výkonům a dosavadní úspěšnosti při školení doktorandů. Byla zavedena přísnější kontrola práce školitelů s vysokým počtem doktorandů. Kvalita školitelů se vyhodnocuje Statistikami doktorského studia, implementovanými v univerzitním informačním systému V3S, zahrnující řadu kritérií hodnotících publikační výkony a citační odezvu výsledků jejich doktorandů. Nejlepší školitelé jsou každoročně odměňováni.

Vedení fakulty rovněž sleduje finanční zajištění doktorandů. Typický příjem na začátku doktorského studia odpovídá hrubému příjmu 30–40 tis. Kč/měs. Příjem je složen z nezdaněného státního stipendia doplněného prostředky Studentské grantové soutěže a obvykle příjmem ze zaměstnaneckého poměru na FEL – práci na vědeckých projektech. Za výjimečné výsledky tvůrčí či pedagogické činnosti nebo na podporu studia cizinců v ČR může být děkanem přiznáno jednorázové účelové stipendium.

Obhajané disertační práce jsou zpřístupňovány v systému Dspace <https://dspace.cvut.cz> v okamžiku jejich přijetí ORP/ORO.



5 AKADEMIČTÍ PRACOVNÍCI

5.1 Kvalifikační a věková struktura

Tabulka 5.1: Kvalifikační struktura v počtech přepočtených úvazků (stav k 31. 12. 2022)

Rok	Profesoři	Docenti	OA	Věd. prac.	As. + lekt.	Celkem
2015	45,4	71,0	163,5	98,2	7,1	385,2
2016	50,5	65,6	144,5	98,4	9,4	368,4
2017	49,1	69,1	128,3	107,6	13,4	367,6
2018	52,4	68,8	122,3	101,9	22,9	368,3
2019	55,2	69,5	108,1	133,7	25,9	366,5
2020	53,3	69,0	106,2	150,1	32,4	411,0
2021	53,4	74,6	104,5	184,4	35,1	452,0
2022	55,2	78,1	105,0	171,1	36,1	445,5

Počet profesorů a docentů je stabilní a lze jej považovat za vyhovující. V roce 2019 výrazně vzrostl, na úkor odborných asistentů (OA), počet vědeckých pracovníků. Souvisí to se strategií fakulty, kdy by se měli zkušenější odborní asistenti habilitovat nebo přejít na pozice lektorů či vědeckých pracovníků.

Profesorský sbor se daří doplňovat – průměrný věk profesorů se již 10 let pohybuje kolem 59–60 let, věk docentů v roce 2022 byl v průměru 51,6 let (Tabulka 1.1).



Tabulka 5.2: Věková struktura pracovníků (ve fyzických počtech)

	Profesoři		Docenti		Odborní asistenti		Vědeckí pracovníci		Asistenti		Celkem	
	celkem	z toho ženy	celkem	z toho ženy	celkem	z toho ženy	celkem	z toho ženy	celkem	z toho ženy	celkem	z toho ženy
do 29 let	0	0	0	0	1	0	78	16	0	0	79	16
30 až 39 let	0	0	10	0	21	0	130	9	7	1	168	10
40 až 49 let	11	0	39	2	64	6	48	5	17	2	179	15
50 až 59 let	16	0	21	2	18	2	8	0	16	4	79	8
60 až 64 let	15	1	6	0	10	4	1	0	4	0	36	5
65 až 69 let	9	0	5	0	7	2	3	1	3	0	27	3
od 70 let	23	1	13	0	5	1	1	0	3	1	45	3
Celkem	74	2	94	4	126	15	269	31	50	8	613	60

V roce 2022 děkan zahájil 5 habilitačních a 2 profesorská řízení, bylo jmenováno 5 docentů a 3 profesoři. Věková struktura pracovníků je stabilní, daří se nám přijímat zejména mladé výzkumné pracovníky (meziroční nárůst v kategorii do 29 let je 10).

5.2 Mobilita a internacionalizace

Tabulka 5.3: Počet krátkodobých (kratší než 1 měsíc)/dlouhodobých výjezdů pracovníků a doktorandů

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Krátkodobé výjezdy								
Pracovníci	789	648	633	643	851	170	141	498
Doktorandi	165	139	196	227	306	31	26	65
Dlouhodobé výjezdy								
Pracovníci	20	15	16	19	16	25	12	18
Doktorandi	31	14	18	20	14	14	10	3
Celkem	1 005	806	863	909	1157	195	189	584

V roce 2022 došlo vzhledem k letům 2020–2021, kdy byly možnosti cestování přerušeny celosvětovou pandemií nemoci COVID-19, k opětovnému nárůstu počtu krátkodobých výjezdů. Celkové počty výjezdů jsou však stále o něco nižší než v předcovidovém období. Dlouhodobé výjezdy pracovníků nebyly pandemií významně ovlivněny ve srovnání s průměrem předchozích let.

Tabulka 5.4: Počet krátkodobých/dlouhodobých přijatých hostů

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Krátkodobě	486	373	476	635	627	52	42	595
Dlouhodobě	7	4	3	17	22	2	5	20
Celkem	493	377	479	652	649	54	47	615

Na fakultě v roce 2022 pracovalo 149 zahraničních pracovníků (91,9 FTE), což představuje nárůst o 5 (1,2 FTE).

5.3 Kariérní rozvoj

Habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem patří k významným událostem života fakulty. Fakulta má dlouhodobě akreditace pro habilitační a profesorská řízení ve třinácti oborech:

- Aplikovaná fyzika
- Aplikovaná matematika
- Elektrické stroje, přístroje a pohony
- Elektroenergetika
- Elektronika a lékařská technika
- Management a ekonomika v elektrotechnice a energetice
- Materiály a technologie pro elektrotechniku
- Měřicí technika
- Radioelektronika
- Technická kybernetika
- Telekomunikační technika
- Teoretická elektrotechnika
- Výpočetní technika a informatika

5.3.1 Habilitační a jmenovací řízení

Jmenování profesori

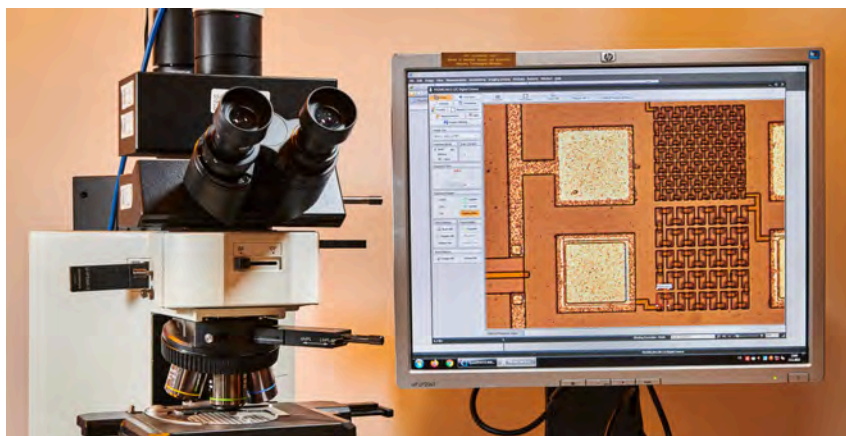
doc. Ing. Alexander Kromka, Ph.D., DrSc.	Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i. obor Aplikovaná fyzika – od 7. 6. 2022
doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D.	K13134 – katedra mikroelektroniky obor Elektronika a lékařská technika – od 7. 6. 2022
doc. Dr. Ing. Michal Bednařík	K13102 – katedra fyziky obor Aplikovaná fyzika – od 7. 6. 2022

Zastavené jmenovací řízení

doc. RNDr. Anton Trnčík, Ph.D.	FPV UKF v Nitře, SR; FSv ČVUT v Praze obor Aplikovaná fyzika zastaveno 22. 3. 2022
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Zahájená jmenovací řízení

doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D.	K13113 – katedra elektrotechnologie obor Materiály a technologie pro elektrotechniku
doc. Ing. Zdeněk Bečvář, Ph.D.	K13132 – katedra telekomunikační techniky obor Telekomunikační technika



Jmenování docenti

Ing. Jan Bauer, Ph.D.	K13114 – katedra elektrických pohonů a trakce obor Elektrické stroje, přístroje a pohony – od 1. 1. 2022
Ing. Milan Červenka, Ph.D.	K13102 – katedra fyziky obor Aplikovaná fyzika – od 1. 4. 2022
Ing. Matěj Komanec, Ph.D.	K13117 – katedra elektromagnetického pole obor obor Radioelektronika – od 1. 6. 2022
Mgr. Matěj Hoffmann, Ph.D.	K13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika – od 1. 11. 2022
RNDr. Miroslav Korbelař, Ph.D.	K13101 – katedra matematiky obor Aplikovaná matematika – od 1. 12. 2022

Zastavená habilitační řízení

Mgr. Bc. Michal Chudý, Ph.D.	FEI STU v Bratislavě, SR obor Elektroenergetika zastaveno 13. 4. 2022
Mgr. Sherzod Tashpulatov, M.A., Ph.D.	K13116 – katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd obor Management a ekonomika v elektrotechnice a energetice zastaveno 25. 5. 2022

Zahájená habilitační řízení

Georgios Toliás, Ph.D.	K13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika
Antonio Cammarata, Ph.D.	K13135 – katedra řídicí techniky obor Aplikovaná fyzika
Ing. Vratislav Fabián, Ph.D.	K13102 – katedra fyziky obor Elektronika a lékařská technika
Mgr. Jan Petr, Ph.D.	Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Germany obor Technická kybernetika
RNDr. Dr. Jana Nosková	FSv ČVUT v Praze obor Aplikovaná matematika

6 ROZVOJ FAKULTY

6.1 Plnění Dlouhodobého záměru

V roce 2022 probíhalo plnění strategického záměru fakulty na roky 2021–2025, viz <https://fel.cvut.cz/cz/rozvoj/SZ2021.pdf>. Na jeho přípravě, kterou vedl proděkan pro rozvoj, se kromě vedení fakulty podíleli i vedoucí pracovníci, členové Akademického senátu a vědecké rady. Výsledný dokument definuje Hodnoty FEL a stanoví cíle v 7 oblastech:

- vzdělávání,
- věda, výzkum, inovace,
- transfer znalostí, spolupráce s průmyslem,
- podpora společnosti, komunity, státní správy,
- řízení a personální politika,
- příjemné prostředí pro studium a práci,
- propagace a komunikace.

Ve shodě se strategickým záměrem byly navrženy i skupiny dílčích úkolů, popsanych v dokumentu Realizace Strategického záměru.

6.2 Rozvojové projekty

Od roku 2015 jsou velké rozvojové projekty (institucionální projekty IP a centralizované projekty CRP) řešeny na rektorátu ČVUT a jsou řízeny buď prorektory nebo rektorem pověřenými pracovníky. Malé projekty na podporu výuky jsou řízeny na úrovni fakulty. Celkově bylo na tyto projekty v roce 2022 vyčleněno 2 249 tis. Kč, z toho 1 749 tis. Kč z Institucionálního projektu ČVUT v rámci tzv. Vnitřní soutěže (dříve RPAPS, rozvojové projekty akademických pracovníků a studentů); zbylé prostředky poskytla fakulta, aby umožnila řešení kvalitních projektů, které se nevešly do financování z IP ČVUT. Seznam projektů, jejich náplň a výše přidělených financí je veřejně přístupná na adrese <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2022/rpaps2022-prijate.pdf>.

6.3 Stavební akce a údržba

Tabulka 6.1: Investiční akce v tisících Kč

Investiční akce	5488
Projektová příprava	684
Projekt úpravy WC – blok A3	73
Zdolávání požárů – dokumentace budovy E	82
Projekt modernizace WC a chodeb – budova E	200
Autorský dozor – Modernizace fasády budovy E	76
Projekty, studie – modernizace K 13136 (hradí katedra)	220
Aktualizace projektu poslucháren E-125 – E-127	33
Realizované investiční akce	4899
Monoblok Dejvice	1785
Rozvod technických plynů (hradí K 13113)	86
Kabeláž posluchárna C3-337 a C3-340 (hradí SVTI)	130
Přístupový systém (hrazeno K 13137 a K 13136)	162
Modernizace místnosti E1-5 (částečně hradí K 13113)	1352
Modernizace místnosti B2-39d	55
Karlovo náměstí	3019
Odvlhčení fasády – dvorek budova E	871
Optická kabeláž budova E (hradí SVTI)	221
Monitoring vstupů do budovy G z budovy E	431
Příčka (hradí K 13133)	169
Rozvaděč pro náhradní zdroj – budova E (hradí SVTI)	101
Doplnění chlazení serverovny (spoluúčast SVTI)	217
Přístupový systém (hradí K 13136)	854
Modernizace elektrorozvodů K 13135	155
Temešvár	94
Rekonstrukce podlahy	94

Tabulka 6.2: Opravy a běžná údržba v tisících Kč

Opravy a běžná údržba	8431
Monoblok Dejvice	4517
Úprava místností bloku E1-halové laboratoře	1537
Úprava WC I. sut. a přízemí – blok A3	992
Seřízení oken v monobloku	182
Stavební úpravy B2-přízemí a 6. Patro, B3- 5. A 6.patro	1554
Údržba stožáru B2	252
Karlovo náměstí	3640
Oprava stropu Zengerovy posluchárny	222
Rekonstrukce fasády budovy E (spoluúčast k dotaci MŠMT)	3348
Výměna koberce sportcentrum (hradí katedry)	70
Temešvár	274
Výměna podlahových krytin a matrací	274



7 ZÁVĚR

V roce 2022 Fakulta elektrotechnická udržela efektivitu a dosáhla navýšení v mnoha klíčových parametrech navzdory probíhající pandemii nemoci COVID-19. Objem spolupráce s průmyslem zůstal na vysoké úrovni, tradičně jsme byli úspěšní v grantových soutěžích a naši pracovníci se prosadili na mezinárodním odborném fóru. Přes narůstající konkurenci zejména v informatických oborech nadále trvá vysoký zájem o studium na naší fakultě.

Dařilo se nám nastavovat pozitivní motivační nástroje kariérního růstu akademických pracovníků ve všech oborech, které fakulta rozvíjí. Trend zahájení nových habilitačních řízení byl v roce 2022 pozitivní a máme předpoklady jej zachovat i v budoucích letech.

Hlavní úkoly fakulty v roce 2023 budou:

- potvrdit a posílit vedoucí pozici FEL mezi českými fakultami v oboru elektrotechniky i informatiky a zachovat naši úroveň i v globální konkurenci; k tomu musíme především udržet naše kvalitní pracovníky a získávat nové talenty,
- zabývat se personálním rozvojem akademických pracovníků a podporou výuky na FEL,
- dále podporovat hostující pedagogy fakulty, pracovníky vyjíždějící na dlouhodobé zahraniční stáže i pracovníky ze zahraničí,
- podporovat mezioborovou spolupráci v rámci fakulty i univerzity,
- přenést do praxe závěry z průzkumu rozmanitosti a podporovat tak vytváření kolegiálního, přátelského a podporujícího prostředí pro všechny skupiny zaměstnanců a studentů,
- nadále postupně rozšiřovat spolupráci s průmyslem a podporovat efektivní transfer znalostí včetně ochrany duševního vlastnictví,
- pokračovat v obnově a kultivaci prostor FEL a zajistit dostatek prostor pro samostudium studentů a týmovou spolupráci.

*prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.,
děkan FEL*



8 PŘÍLOHY KATEDER



Obor

Základní matematický výzkum a jeho aplikace ve fyzice a technických oborech ve spolupráci s významnými světovými univerzitami.

Poslání

- Katedra zabezpečuje výuku matematiky ve všech programech a formách studia.
- Katedra provádí základní výzkum v oblasti matematiky v mezinárodní spolupráci a v rámci projektů.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc.
- Zástupce vedoucího: prof. RNDr. Marie Demlová, CSc., doc. RNDr. Martin Bohata, Ph.D.
- Tajemník: Helena Vrhelová

Významné teoretické výsledky

Bylo dosaženo nových výsledků v oblasti Banachových prostorů, operátorových algeber, prostorech funkcí, teorií kategorií a kvantových struktur.

Významné publikace (výběr)

- BAUDIER, Florent P. et al. The geometry of Hamming-type metrics and their embeddings into Banach spaces. ISRAEL JOURNAL OF MATHEMATICS. 2021, 244(2), 681-725. ISSN 0021-2172.
- HAMHALTER, J. Structure of preservers of range orthogonality on $*$ -rings and C^* -algebras. Linear Algebra and Its Applications. 2022, 642 139-159. ISSN 0024-3795.
- LANG, J., Z. MIHULA a L. PICK. Compactness of Sobolev embeddings and decay of norms. Studia Mathematica. 2022, 265(1), 1-36. ISSN 0039-3223.
- BAUDIER, F. et al. Stochastic approximation of lamplighter metrics. Bulletin of the London Mathematical Society. 2022, 54(5), 1804-1826. ISSN 0024-6093.
- BOHATA, M. Isomorphisms of spectral lattices. Banach Journal of Mathematical Analysis. 2022, 16(4), 1-16. ISSN 2662-2033.
- BOZA, S., M. KŘEPELA a J. SORIA. Lorentz and Gale-Ryser theorems on general measure spaces. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics. 2022, 152(4), 857-878. ISSN 0308-2105.
- BOHATA, M. Spectral order isomorphisms and AW^* -factors. Mathematische Nachrichten. 2022, 295(1), 6-21. ISSN 0025-584X.
- HÁJEK, P. a R. MEDINA SABINO. Schauder bases in Lipschitz free spaces over nets in Banach spaces. Journal of Mathematical Analysis and Applications. 2022, 512(2), ISSN 0022-247X.
- GROMADA, D. Some examples of quantum graphs. Letters in Mathematical Physics. 2022, 112(6), ISSN 0377-9017.
- ADÁMEK, J., M. DOSTÁL a J. VELEBIL. A categorical view of varieties of ordered algebras. Mathematical Structures in Computer Science. 2022, 32(4), 349-373. ISSN 0960-1295.
- GROMADA, D. Presentations of projective quantum groups. Comptes Rendus Mathématique. 2022, 360(1), 899-907. ISSN 1631-073X.
- CAVALIERE, P. a Z. MIHULA. Compactness of Sobolev-type embeddings with measures. Communications in Contemporary Mathematics. 2022, 24(09), 1-41. ISSN 0219-1997.
- ADÁMEK, J. a J. ROSICKY. Approximate injectivity and smallness in metric-enriched categories. Journal of Pure and Applied Algebra. 2022, 226(6), 1-30. ISSN 0022-4049.

- DVOŘÁK, J. a J. ŽEMLIČKA. Connected objects in categories of S-acts. Semigroup Forum. 2022, 105(2), 398-425. ISSN 0037-1912.
- KŘEPELA, M., Z. MIHULA a H. TURCIHOVA. Discretization and antidiscretization of Lorentz norms with no restrictions on weights. Revista Matemática Complutense. 2022, 35(2), 615-648. ISSN 1139-1138.
- BILKOVA, M. a M. DOSTÁL. MOSS' LOGIC FOR ORDERED COALGEBRAS. Logical Methods in Computer Science. 2022, 18(3), 1-61. ISSN 1860-5974.
- HAMHALTER, J. a E. TURILOVA. Symmetries of C^* -algebras and Jordan Morphisms. In: Operator and Norm Inequalities and Related Topics. Cham: Birkhäuser, 2022. s. 673-705. ISSN 2297-0215. ISBN 978-3-031-02103-9.

Výzkum

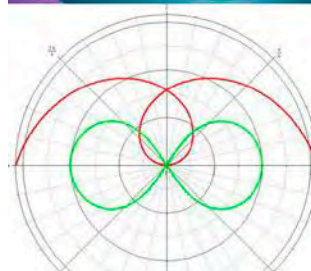
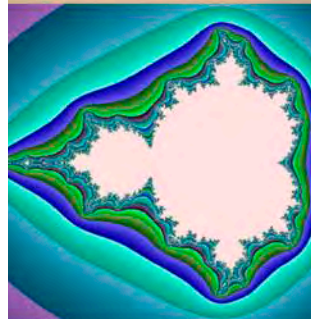
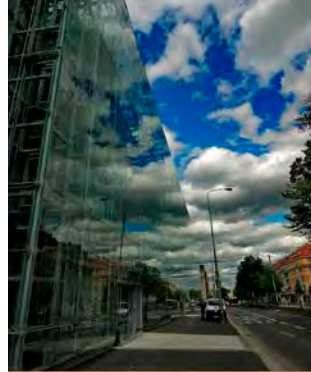
- Operátorové algebry. C^* -algebry, Jordanovy algebry, stavy a váhy (kvantová teorie míry), struktury podprostorů, nezávislost operátorových algeber, grupové reprezentace, aplikace v kvantové teorii pole a matematických základech kvantové teorie.
- Banachovy prostory. Struktura separabilních a neseparabilních Banachových prostorů, hladkost a renormace, Lipschitzovské funkce, polynomy na Banachových prostorech, pórovité a směrově pórovité množiny, pokrývací a derivační věty v Hilbertově prostoru.
- Prostory funkcí. Sobolevovy prostory a jejich aplikace do parciálních diferenciálních rovnic, váhové nerovnosti, kvantitativní analýza kompaktnosti, optimální vlastnosti operátorů, izoperimetrický problém.
- Teorie míry. Pokrývací a derivační věty v Hilbertově prostoru.
- Ortomodulární struktury (kvantové logiky). Ortomodulární posety, efektové algebry, konkrétní (množinově reprezentovatelné) logiky, logiky se symetrickou diferencí, kompatibilita, stavy (míry), lepení logik, konstrukce logik.
- Algebry a superalgebry. Lieovy, alternativní, Malcevovy a jejich zobecnění, Poissonovy a jejich deformace.
- Pologrupy a grupy. Variety pologrup, různé typy universalita (kategoriální universalita, slabá universalita, Q-universalita), subdirektně ireducibilní pologrupy v různých varietách, částečné reprezentace grup, Hammingovy vzdálenosti, latinské čtverce, latinské záměny.
- Koalgebraické metody v informatice. Koalgebry jako rekurzivní specifikace, iterativní algebry a jejich zobecnění, sémantika nekonečného chování, algebry, ve kterých má každá rekurzivní rovnice striktní řešení, korovnicové prezentace koalgeber, algebra procesů.
- Stochastická geometrie. Pravděpodobnostní modelování a statistická analýza náhodných geometrických objektů, bodové procesy, náhodné množiny, MCMC simulace.

Významné projekty

- Grantová agentura ČR GF20-09869L – Ortomodularita z různých pohledů.
- Grantová agentura ČR GA22-02964S – Obohacené kategorie a jejich aplikace.
- OPVVV CAAS, Excelentní výzkum CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000778.

Výuka

- Bakalářské, magisterské a doktorské kurzy ve všech programech.
- Doktorský studijní program, matematický minor, E-learning.



Zaměření katedry

Výuka na katedře se zaměřuje na vzdělávání studentů v oblasti fyziky a jejích aplikací od bakalářské úrovně po výuku specializovaných předmětů v magisterském a doktorském studiu. Katedra zajišťuje celofakultně výuku základního kurzu fyziky. Je také významně zapojena do odborné výuky v programu Lékařská technika a bioinformatika (BIO), programu Elektronika a komunikace (EK) a do výuky elektroenergetiky (program EEM). Zajišťujeme dva doktorské programy Aplikovaná fyzika (který zahrnuje i původní obor Fyzika plazmatu) a Akustika.

Výzkum provádíme v oblasti fyziky plazmatu, materiálů, senzorů, biomedicíny, akustiky a životního prostředí pomocí experimentů, měření a pokročilých výpočetních a simulačních metod. Ve výuce a výzkumu spolupracujeme úzce s Fakultou jadernou a fyzikálně inženýrskou ČVUT, ústavy Akademie věd ČR a řadou mezinárodních institucí a laboratoří. Naše práce jsou hojně citovány, oceňovány editory, zmiňovány v médiích, získávají ocenění na konferencích a dostávají se na obálky vědeckých časopisů.

Popularizace fyziky a fakulty pro základní a střední školy, jejich učitele a širokou veřejnost je nedílnou součástí naší práce. Významnou činností v popularizaci fyziky je organizace Fyzikálních čtvrtek, volného cyklu přednášek a seminářů, které pořádá katedra fyziky FEL již od roku 1993 pro studenty, učitele, odborné pracovníky i širší veřejnost. V prosinci proběhl jubilejní 600. Fyzikální čtvrtek za účasti rektora, děkana a hlavních protagonistů této akce. Populární jsou také tradiční Astro-soustředění a exkurze do našich laboratoří akustiky, plazmatu nebo biomedicínského inženýrství. Zajišťujeme videonahrávky přednášek a doplňkové kurzy matematiky a fyziky pro podporu vzdělávání a rovných příležitostí ke studiu.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc.
- Zástupce vedoucího: Ing. Vratislav Fabián, PhD.
- Tajemník: doc. Ing. Milan Červenka, Ph.D.
- Hospodář: doc. Ing. Jan Píchal, CSc.
- Vedení odborných směrů: doc. Rudolf Bálek, CSc., prof. Dr. Michal Bednařík, Ing. Vratislav Fabián, Ph.D., prof. Ondřej Jiříček, CSc., prof. Daniel Klír, Ph.D., prof. Petr Kulhánek, CSc., prof. Stanislav Pekárek, CSc., prof. Bohuslav Rezek, Ph.D., Ing. Ladislav Sieger, CSc.

Oblasti výzkumu

- Diagnostické metody pro studium vysokoenergetických výbojů a fúzního plazmatu. Experimentální a teoretický výzkum rychlých deuteronů, fúzních neutronů, runaway elektronů.
- Diagnostika dielektrických bariérových a koronových výbojů v interakci s fotokatalyzátory pro generaci ozonu a dalších aktivních částic.
- Ovlivnění růstu a funkce mikroorganismů pomocí elektrických výbojů, nanomateriálů, organických látek a jejich kombinací. Biosenzory pro lékařské aplikace s využitím nanomateriálů.
- Příprava komponent satelitů a měřících metod pro testování materiálů, senzorů a detektorů pro kosmické aplikace, včetně měření přímo na oběžné dráze (nový český satelit VZLUSAT-1).
- Akustické metamateriály, sonické a fononické krystaly, akustické a elastické vlny v nehomogenních prostředích, generování zvuku proudící tekutinou a akustické parametrické antény. Aplikace akustiky pro stabilizaci výbojů, snižování hluku, analýzu komunikace hmyzu, či diagnostiku kardiovaskulárního systému.
- Vývoj elektrotechnických metod (HW/SW) pro analýzu očních pohybů, elektroterapii, diagnostiku materiálů, senzory a další praktické aplikace.
- Nanomateriály, mikroskopie a spektroskopie pro konverzi a ukládání energie.

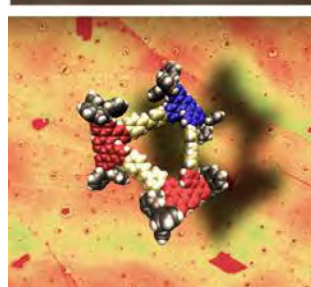
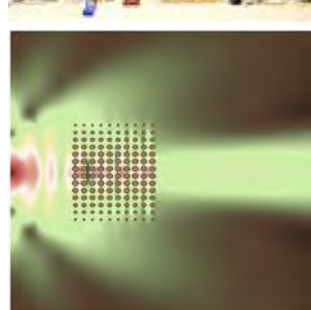
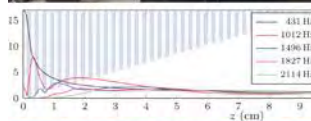
Významné výsledky a ocenění

Odborný asistent RNDr. Viktor Hruška, Ph.D. a doktorand Ing. Antoním Krpenský absolvovali zahraniční stáž (1,5 měsíce) v Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans (Francie). V rámci této stáže byla navázána spolupráce na řešení problémů souvisejících s využitím akustických černých děr pro řízení akustických polí. Prestižní mezinárodní časopis ChemPhysChem umístil práci „Strong structural and electronic binding of bovine serum albumin to ZnO via specific amino acid residues and zinc atoms“ na únorovou obálku časopisu. Posobně časopis Physica status solidi vybral práci „Changes of morphological, optical, and electrical properties induced by hydrogen plasma on (0001) ZnO Surface“ na obálku srpnového čísla. Z dalších výsledků stojí za zmínku zejména:

- Červenka, M. a M. Bednařík. On the role of resonance and thermoviscous losses in an implementation of „acoustic black hole“ for sound absorption in air. *Wave Motion*. 2022, 114.
- Krpenský, A., V. Hruška and M. Bednařík. A new class of approximate analytical solutions of the Pridmore-Brown equation. *Journal of Mathematical Physics*. 2022, 63(8).
- H. Hematian, E. Ukrainsev, B. Rezek: Strong structural and electronic binding of bovine serum albumin to ZnO via specific amino acid residues and zinc atoms, *Chem. Phys. Chem.* 23 (2022) 25-33.
- Z. Remes, A. Artemenko, E. Ukrainsev, D. K. Sharma, M. Buryi, A. Kromka, S. Potocky, O. Szabo, J. Kulicek, B. Rezek, A. Poruba, J. Micova, H. S. Hsu: Changes of morphological, optical, and electrical properties induced by hydrogen plasma on (0001) ZnO Surface, *Phys. Status Solidi A* 219 (2022) 2100427.
- E. Ukrainstev, V. Houska, B. Rezek: Small angle symmetry splitting of helicene-based molecular wires on pyrolytic graphite, *Carbon* 193 (2022).

Významné projekty

- **MŠMT:** Mobility 8JPL19014 – Nestability a anizotropie neutronové emise v plazmatických fokusech (Řezáč) 2019–2022.
- **GAČR:** Pokročilé metody řízení zvukových a elastických vlnových polí: akustické černé díry, metamateriály a funkčně gradované materiály. (22-33896S – Bednařík).
- **Aplikační projekty:** Zařízení pro automatickou neinvazivní analýzu hemodynamických parametrů (TH04010173 Fabián). Výzkum materiálů pro zlepšení difuzivity zvukového pole a zvukové pohltivosti (AVETON s.r.o., Jiříček). TM03000033 (TAČR Delta2 Korea) 2022–2025: Development of correlative AFM and SEM/AirSEM microscope.
- **Účastníme se projektů OPVVV:** Centrum pokročilé fotovoltaiky (CAP) 2017–2022, Centrum pokročilých aplikovaných přírodních věd (CAAS – programy PLASMA a MATE) 2018–2023, Rozvoj výzkumně zaměřených studijních programů (příprava a přístrojové vybavení nových PhD programů) 2016–2022, Mezinárodní mobilita, Podpora rozvoje studijního prostředí, HR Award a další.





13104

KATEDRA JAZYKŮ

V roce 2022 se Katedra jazyků mohla po konci pandemie koronaviru vrátit ke své dosavadní činnosti, tj. poskytování jazykové výuky, ale i k přípravě a aktualizaci výukových materiálů a také k překladatelské činnosti. Po ukončení online formy výuky jsme zachovali online verzi rozřazovacích testů pro nově přijaté studenty, kontaktní výuka a zkoušení proběhly s využitím zkušeností z online výuky a z toho plynoucích vylepšených výukových i zkuškových materiálů a pedagogických postupů.

Pro výuku angličtiny byli přijati k externí spolupráci další 2 rodilí mluvčí, aby bylo možné nabídnout dostatečně kvalitní výuku i velmi pokročilým studentům, kterých rok od roku přibývá.

O skvělé práci našich učitelů svědčí tradičně výborné hodnocení jejich práce ve studentské anketě.

Vedení katedry

- Vedoucí: PhDr. Dana Saláková
- Zástupce: Mgr. Markéta Havlíčková
- Tajemník: Ing. Dana Lisá

Vzdělávací činnost

V současné době je jediným povinným jazykem angličtina vzhledem k její značné důležitosti pro specialisty v technických oborech. Kromě angličtiny ale nabízíme studentům řadu dalších jazyků, včetně např. japonštiny, a také kurzy soft skills – hlavně prezentace a rétoriku. O všechny naše kurzy je velký zájem a pravidelně se na ně hlásí nejen studenti FEL.

V roce 2022 pokračovala vedle výuky a překladatelské činnosti katedry také spolupráce s Evropskou kanceláří rektorátu, tj. zkoušení všech studentů ČVUT vyjíždějících na zahraniční pobyty z angličtiny a z němčiny – bylo přezkoušeno přibližně 400 studentů.

Katedrou nabízené kurzy

- Angličtina
- Francouzština
- Němčina
- Ruština
- Španělština
- Japonština
- Čínština
- Čeština pro cizince
- Rétorika
- Prezentace (povinný předmět pro studijní programy SIT a KYR)
- Akademické psaní

Jazykové kurzy probíhají na různých úrovních (od A1 do C1 SERR) a jejich sylaby jsou průběžně doplňovány a obměňovány na základě měnících se potřeb studijních programů. Jejich cílem je připravit studenty na jejich budoucí profesní kariéru v multilingválním prostředí.

Další aktivity

- Spolupráce ve výuce jazyků a na koncepci jazykové přípravy studentů ČVUT s Fakultou informačních technologií, Fakultou architektury, Fakultou strojní a Fakultou dopravní – neformální schůzky vedoucích kateder.
- Nabídka přípravy na pobyt v rámci stipendijního programu Erasmus+ v Německu a španělsky mluvících zemích ve spolupráci s Evropskou kanceláří ČVUT.
- Spolupráce s Evropskou kanceláří ČVUT při přezkušování studentů vyjždějících na stáže do zahraničí (angličtina, němčina, španělština, francouzština).
- Průběžná motivace studentů k výjezdům do zahraničí, která je součástí výuky v našich kurzech (adresné oslovení studentů konkrétních jazyků).
- Organizace zkoušek z českého jazyka na úrovni B2 SERR pro zahraniční zájemce o studium v českém jazyce.
- Spolupráce při výuce v intenzivním přípravném kurzu češtiny pro zahraniční zájemce o vysokoškolské studium v ČR, který organizuje PR oddělení FEL.
- Spolupráce katedry s rektorem ČVUT při poskytování pomoci pro uprchlíky z Ukrajiny (poskytnutí rozřazovacích testů z angličtiny, příprava výukových materiálů a výuka v přípravných kurzech češtiny o prázdninách i v zimním semestru).

Erasmus, una lengua para el diálogo

Intelecto

Corazon

Platano es paqueño, peñato, suave. En litado por fuera, que se diría toda de algodón, que no lleva huesos. Sólo los espejos de azabache de sus ojos son duros cual dos escarabajos de cristal negro.

Lo dejó mojado, y se va al Prado, y acaricia libramento con su hocico, rozándose apenas, las florecillas rosas, palomas y guafadas... Le llamo dulcemente: «¡Platano!», y viene a mi cen un trocillocillo algo que parece que se río, sin ser sé qué cacabeo ideal...

Como cuando le doy. Le gustan las varonjas mandarina, las uvas mscatelas, todas de émban, los higos morados, con su cristalina gotita de miel...

En tierno y mimosa igual que un niño, que una niña...; pero fuerte y seco por dentro, como de piedra. Casado paso sobre él, los domingos, por las últimas calles del pueblo, los hombres del campo, vestidos de limpio y despaciosos, se quedan mirándolo:

— ¡Tien! asero...

Tienes asero. Asero y plata de luna, si misma tiempo.

— Tien! asero...

Tienes asero. Asero y plata de luna, si misma tiempo.



	Dějiny, jazyka												Dějiny, kultura																																																																																							
Začíná	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

13113

KATEDRA ELEKTROTECHNOLOGIE

Obor

Katedra elektrotechnologie zajišťuje vzdělání studentů jako jedna z kmenových kateder v oboru Aplikovaná elektrotechnika bakalářského studijního programu Elektrotechnika, energetika a management. Absolventi tohoto programu získávají titul Bc. Katedra dále, jako kmenová katedra, zajišťuje obor Technologické systémy v magisterském studijním programu Elektrotechnika, energetika a management. Absolventi tohoto programu získávají titul Ing. V oblasti doktorského studia katedra zajišťuje obor Elektrotechnologie a materiály ve studijním programu Elektrotechnika a informatika a podílí se na studijním programu Elektrotechnika a komunikace. Absolventi tohoto programu získávají titul Ph.D. Katedra se dále podílí na výuce oborech ve studijním programu Inteligentní budovy.

Poslání

- Vzdělávání studentů v bakalářských a magisterských programech a v doktorském programu v oblasti materiálů, technologických a výrobních procesů ve výkonové elektrotechnice a elektronice, a to vždy počínajíc od teorie až po praktické aplikace.
- Vědecká a výzkumná činnost, včetně aplikovaného výzkumu, v oblasti elektrotechnických materiálů a procesů a diagnostických metod pro tyto materiály a procesy.
- Spolupráce s průmyslem v daných oblastech vědeckovýzkumné činnosti a spolupráce s dalšími výzkumnými pracovišti.
- Spolupráce se zahraničními univerzitami a dalšími zahraničními institucemi jak v oblasti vzdělávání, tak v oblasti vědeckovýzkumné činnosti.

Vedení katedry

- Vedoucí: doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D.
- Zástupce vedoucího pro vědu a výzkum: doc. Ing. Pavel Mach, CSc.
- Zástupce vedoucího pro pedagogiku: Ing. Karel Künzel, CSc.
- Tajemník: Ing. Lucie Landová
- Vedoucí skupin: Ing. Ladislava Černá, Ph.D., vedoucí akreditované Laboratoře pro diagnostiku fotovoltaických systémů

Významné publikace

- FROŠ, D. et al. Latent heat induced deformation of PCB substrate: Measurement and simulation. Case Studies in Thermal Engineering. 2022, 36 ISSN 2214-157X. DOI 10.1016/j.csite.2022.102173.dd.
- ČERNÁ, L. et al. Quick Diagnostic Tool for Thin-Film Photovoltaic Power Plants Utilizing Dark Current Measurement. IEEE Journal of Photovoltaics. 2022, 12(2), 565-571. ISSN 2156-3403. DOI 10.1109/JPHOTOV.2022.3145096. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9702525dd>.
- VESELÝ, P., K. DUŠEK a D. FROŠ. Toward reducing no-clean flux spatter during reflow soldering: Investigating the effect of flux type, solder mask, and solder pad design. Journal of Manufacturing Processes. 2022, 81 696-706. ISSN 1526-6125. DOI 10.1016/j.jmapro.2022.07.027.dd.
- MARKVART, T. Shockley: Queisser detailed balance limit after 60 years. Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment. 2022, 11(4), 1-20. ISSN 2041-8396. DOI 10.1002/wene.430.dd.
- CTIBOR, P. et al. Structure and electrical properties of yttrium oxide sprayed by plasma torches from powders and suspensions. Ceramics International. 2022, 48(6), 7464-7474. ISSN 0272-8842. DOI 10.1016/j.ceramint.2021.11.291.dd.

- KNAP, V. et al. Battery Current and Temperature Mission Profiles for CubeSats at Low Earth Orbit. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. 2022, 58(5), 4656-4668. ISSN 0018-9251. DOI 10.1109/TAES.2022.3164867.dd.
- CAPKOVA, D. et al. Analysis of 3.4 Ah lithium-sulfur pouch cells by electrochemical impedance spectroscopy. Journal of Energy Chemistry. 2022, 72 318-325. ISSN 2095-4956. DOI 10.1016/j.jechem.2022.05.026.dd.
- HOLOVSKÝ, J. et al. Quantitative Analysis of Nanorough Hydrogenated Si(111) Surfaces through Vibrational Spectral Assignment by Periodic DFT Calculations. Journal of Physical Chemistry C. 2022, 126(19), 8278-8286. ISSN 1932-7455. DOI 10.1021/acs.jpcc.1c09766. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jpcc.1c09766dd>.

Výzkum

- Spolehlivost a diagnostika pájených spojů.
- Diagnostika fotovoltaických článků a systémů.
- Dielektrické vlastnosti vrstev nanášených plazmatem.
- Životnost výkonových kondenzátorů.
- Termické vlastnosti materiálů.
- Elektrochemické zdroje.
- 3D tisk.

Významné projekty

- OPVVV – Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání – Strukturální fondy EU: Centrum pokročilé fotovoltaiky.
- TAČR – Elektrochemický systém pro recyklaci průmyslového měděného kabelového odpadu.
- GAČR – Studie vlivu elektromagnetického pole na chování rozptýlené výztuže v cementovém kompozitu.
- TAČR – Implementace diagnostiky a prediktivní údržby pro efektivní řízení fotovoltaických elektráren autonomními prostředky.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

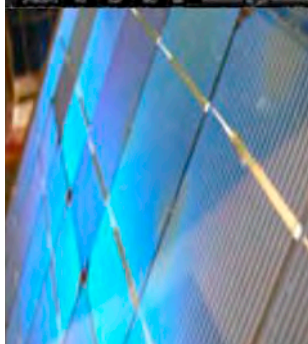
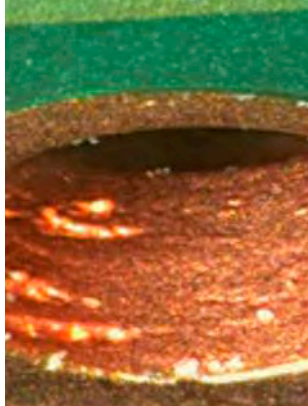
Continental, Rohde & Schwarz, ČEZ Group, ST Microelectronics, AMIT, SIEMENS, ELTECH CZ, S VUOM, ZEZ Silko, DECI, Fatra, TŮF SŮD Czech, BRISK Tábor a.s.

Výuka

- Bakalářský a magisterský program Elektrotechnika, energetika a management jako jedna z kmenových kateder.
- Magisterský program Inteligentní budovy.
- Doktorský program Elektrotechnika a informatika a Elektrotechnika a komunikace.

Další aktivity

- Výbor vědecké společnosti: Institution of Engineering and Technology.
- Výbor vědecké společnosti: Asociace Inovačního podnikání České Republiky.
- Členství v redakční radě časopisu: Energies.
- Členství v redakční radě časopisu: Journal of Active and Passive Electronic Devices.
- Výbor vědecké společnosti: ČSVTS.





13114

KATEDRA ELEKTRICKÝCH POHONŮ A TRAKCE

Obor

Široké pole oblastí, v němž katedra působí, zahrnuje hlavně vývoj, návrh, simulace řídicích systémů polovodičových výkonových měničů, elektrických strojů a přístrojů, elektrických pohonů, elektrických silničních a trakčních vozidel a jiných mechatronických systémů. Pracovníci katedry se zabývají mj. analýzou, syntézou, optimalizací a realizací perspektivních metod, moderních algoritmů řízení a detekce poruch střídavých pohonů, řízení výkonových systémů založených na moderních polovodičových strukturách SiC a GaN a komunikačních strategiích s použitím moderních mikro počítačových systémů (hlavně STMircoelectronics a Texas Instruments), a to jak na teoretické úrovni, tak v praktických aplikacích.

Poslání

- Výchova a kvalitní vzdělávání studentů v bakalářském, magisterském a doktorském studijním programu se zaměřením na elektrické stroje, elektrické pohony, výkonovou elektroniku a řízení silnoproudých systémů, a to vždy počínajíc od teorie až po praktické aplikace.
- Aplikovaný výzkum ve výkonové elektronice, elektrických pohonech a trakti.
- Spolupráce s průmyslem zvláště při vývoji, simulacích a řízení výkonových polovodičových měničů, různých elektrických pohonů, elektrických silničních a trakčních vozidel a jiných systémů.
- Spolupráce se zahraničními univerzitami a dalšími zahraničními institucemi jak v oblasti vzdělávání, tak v oblasti vědeckovýzkumné činnosti.

Vedení katedry

- Vedoucí: doc. Ing. Jan Bauer, Ph.D.
- Zástupci vedoucího: Ing. Jiří Zeděnek, CSc., prof. Ing. Jiří Lettl, CSc.
- Tajemník: Ing. Petr Kočárník, Ph.D.

Významné průmyslové realizace

- Vývoj a implementac algoritmu bezsenzorového řízení nízkonapětového BLDC motoru.
- Konzultace v oblasti návrhu řízení DC/DC měniče.
- Vývoji diagnostické jednotky pohonu v lokomotivě.

Významné publikace

- SKAROLEK, P., O. LIPČÁK a J. LETTL. Current Collapse Conduction Losses Minimization in GaN Based PMSM Drive. Electronics. 2022, 11(9), ISSN 2079-9292.
- SCHER, A.D. a M. KOŠÍK. Novel Method of Metal Object Detection Based on the Bifurcation Phenomena in Inductive Power Transfer. In: 2022 WIRELESS POWER WEEK (WPW). Bordeaux, 2022-07-05/2022-07-08.
- STEJSKAL, J. Novel Driving Method for Brushless DC Motors Based on Higher Time-Harmonics in Input Voltages. In: 2022 IEEE 20th International Power Electronics and Motion Control Conference. Transilvania University Brasov.
- KROVI, K. Comparison of Efficiency for Synchronous Buck Converter Using Si and WBG Materials. In: MAGA, D. a J. HÁJEK, eds. 2022 20th International Conference on Mechatronics - Mechatronika (ME). Mechatronika 2022, Plzeň.

Výzkum

- Výzkum v oblasti identifikace parametrů a nelinearit střídavých pohonů.
- Výzkum v oblasti bezsenzorového řízení elektrických pohonů.
- Vývoj algoritmů detekce poruch trakčního pohonu.
- Aplikace SiC a GaN polovodičových struktur do DC/DC a AC/DC měničů.

Významné projekty

- MPO – Inovativní nabíjecí stanice s GaN tranzistory EG9999.
- Vývoj diagnostické jednotky pro elektrické trakční vozidlo.
- TAČR – Vývoj předběhací jednotky jističe.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

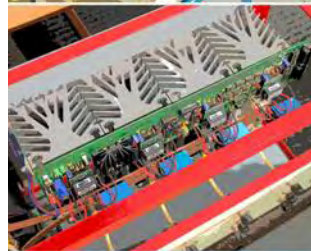
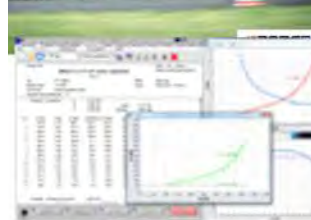
ABB, SIEMENS s.r.o., s.r.o., PEG spol. s r.o., Porsche Engineering s.r.o., BREMA, STMMicroelectronics, s.r.o., ŠKODA AUTO a.s., Techsoft Engineering, spol. s r.o.

Výuka

- Jsme kmenovou katedrou programu Elektrotechnika, energetika a management. Výuku zaměřujeme hlavně na oblasti elektrických strojů, výkonové elektroniky, mechatroniky, elektrických pohonů a jejich mikroprocesorového řízení.
- V roce 2022 vzniklo na naší katedře dohromady více než 10 závěrečných bakalářských a magisterských prací zabývajících se hlavně problematikou návrhu a řízení elektrických pohonů pomocí mikroprocesorů nebo PLC.
- V doktorském studiu participujeme na programech Elektrotechnika a informatika a Elektrotechnika a komunikace.
- V roce 2022 nastoupil jeden doktorand do kombinované formy studia, byly obhájeny 2 disertační práce, dva doktorandi úspěšně složili státní doktorskou zkoušku.

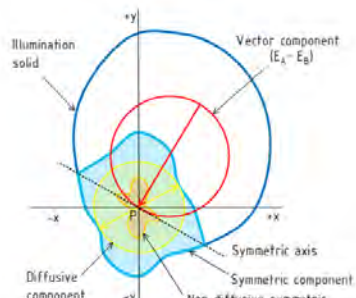
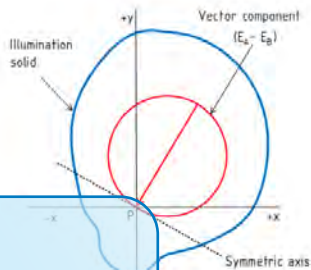
Další aktivity

- Podporujeme projekt studentské formule eForce.
- Pro studenty programu EEM nastupující do prvního ročníku organizujeme kurz úvodu do elektrotechniky.



13115

KATEDRA ELEKTROENERGETIKY



Obor

Oblasti řetězce výroby, přenosu, rozvodu a užití elektrické energie. Rozvoj, řízení, spolehlivost a optimalizace elektrizačních soustav. Rozptýlená výroba, poruchy a chránění, kvalita elektrické energie. Matematické modelování sdružených problémů, energeticky náročné technologie. Technika vysokých napětí, měření vysokých napětí a velkých proudů, diagnostické metody a degradace izolačních systémů. Osvětlovací soustavy, světelná pole. Elektrotepelná zařízení, technologie.

Poslání

- Výuka bakalářů (Bc.), magistrů (Ing.) a doktorů (Ph.D.) v oboru Elektroenergetika.
- Teoretický a aplikovaný výzkum v oboru.
- Podpora průmyslu, techniky a vědy v oboru.

Vedení katedry

- Vedoucí: doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.
- Zástupce vedoucího: Ing. Marek Bálský, Ph.D.
- Tajemník: Ing. Petr Žák, Ph.D.

Významné teoretické výsledky

- Dynamický nástroj pro flexibilitu elektrizační soustavy.
- Modely optimalizovaného řazení Peltierových článků ve funkci tepelných čerpadel.
- Model soustavy s vysokou penetrací obnovitelných zdrojů s umělou setrvačností.

Významné aplikační výsledky

- Metodika pro výpočet obnovy provozu distribuční sítě v ostrovním režimu.
- Nástroj pro výpočet baseline pro sítě vn.
- Vývoj přístrojů pro měření charakteristik světelného pole (světelný vektor a střední válcová osvětlenost).

Významné průmyslové realizace

- Studie Technický stav a vývoj v oblasti veřejného osvětlení v rámci Konceptce veřejného osvětlení Hl. m. Prahy.
- Automatika frekvenčního odlehčování pro distribuční síť.
- Automatika řízení obnovitelných zdrojů v nouzových stavech.



Významné publikace

- Čerňan, M.; Halaška, J.; Müller, Z.; Tlustý, J. The Impact of Distributed Autonomous PV Installations on Critical Infrastructure in Crisis Situations. IEEE Access. 2022, 10 97520-97530. ISSN 2169-3536.
- Ghanem, S.; Fandi, G.; Kyncl, J.; Müller, Z. A novel scheme for control by active and reactive power utilized in gearless variable speed wind turbine system with PMSG connected to the grid. Electrical Engineering & Electromechanics. 2022, 2022(2), 56-68. ISSN 2074-272X.
- Terrich, T.; Bálský, M. The Effect of Spill Light on Street Lighting Energy Efficiency and Light Pollution. SUSTAINABILITY. 2022, 14(9), ISSN 2071-1050.
- Simek, P.; Bejvl, M.; Valouch, V. Power control for grid-connected converter based on generalized predictive current control. IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics. 2022, 10(6), 7072-7083. ISSN 2168-6777.

Výzkum

- Implementace pokročilých technologií a přístupů v elektroenergetických soustavách (výkonová elektronika, Wide Area Monitoring, aplikace synchronizovaných fázorů, Smart Grids, kritická infrastruktura).
- Zvyšování kvality elektrické energie v soustavách.
- Přesné měřicí systémy pro vysoká napětí a velké impulsní proudy.
- Pokročilé matematické metody pro multifyzikální úlohy v elektrotechnice.
- Simulace výbojové činnosti a degrační působení nestandardních napěťových namáhání na vysokonapěťové izolační systémy.
- Mezopické vidění, vícenásobné odrazy světla, energetická náročnost osvětlování, světlené zdroje pro letištní návštěvnická.
- Moderní průmyslové indukční ohřevy, tepelná pohoda interiérů.

Významné projekty

- MV ČR: Zvýšení odolnosti regionu před hrozbou plošného výpadku el. energie s využitím nových technologií a postupů krizového řízení (VI20192022124), doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D., 2019–2022.
- NCE: Národní centrum pro energetiku, 2019–2022.
- Projekty SGS podpořené grantem Studentské grantové soutěže ČVUT.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

E.ON, Skupina ČEZ, PRE, ČEPS, Teplárna Kladno, Elektrotechnika, Hitachi Energy, Siemens, Vyrtych, Eltodo, EGE, Škoda Auto, ŠKO-ENERGO.

Výuka

- Bakalářské a magisterské kurzy – převážně ve studijním programu Elektrotechnika, energetika a management (eem.fel.cvut.cz).
- Doktorské studium – obor Elektroenergetika.
- Výuka v bakalářském a magisterském programu Elektrotechnika, energetika a management, programu Electrical Engineering and Computer Science, programu Inteligentní budovy.
- Výuka na FJFI ČVUT, VUT v Brně, ZČU v Plzni.

Další aktivity

- Technická podpora pro světové konzultační firmy.
- Zkušební činnost v oblasti vysokých napětí pro průmysl, především zkoušky prototypů během vývoje.
- Jsme významným partnerem pro výrobce zařízení pro distribuční soustavy.
- Jsme partnerem pro řešení technických problémů pro provozovatele distribučních soustav (PRE, ČEZ, E.ON) a přenosové soustavy (ČEPS).





13116

KATEDRA EKONOMIKY, MANAŽERSTVÍ A HUMANITNÍCH VĚD

Obor

Katedra se zaměřuje na aplikovaný výzkum v oblasti ekonomiky energetiky a ekonomiky elektrotechniky s důrazem na obnovitelné zdroje energie, trhy s energiemi, regulaci elektroenergetiky a teplárenství, energetickou efektivnost a mapování klimatických investic. Další oblastí výzkumu je sledování očních pohybů v neurálních vědách a jeho využití pro manažerské, medicínské a další aplikace. Katedra se dále věnuje environmentální elektrotechnice, sanačním a dekontaminačním metodám pro odstraňování průmyslové zátěže. Zabývá se i problematikou účinků atmosférické a ionosférické elektřiny. Součástí výzkumných aktivit katedry je oblast historie věd a techniky a elektrotechniky.

Poslání

Vedle výzkumu se katedra specializuje především na zajišťování výuky studentů v bakalářské a magisterské etapě studia v oblasti ekonomiky a řízení elektrotechniky a energetiky a v doktorské etapě studia v oblasti ekonomiky energetiky a elektrotechniky, odborně zajišťuje doktorský program Historie věd a techniky. Katedra současně zajišťuje i výuky ekonomicko-manažerských předmětů a humanitních předmětů pro ostatní studijní programy na ČVUT FEL a FIT.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
- Zástupci vedoucího: doc. Ing. Jiří Vašíček, CSc., Ing. Martin Dobiáš, Ph.D.
- Vedoucí skupin: Ing. Martin Dobiáš, Ph.D. (vedoucí Laboratoře očních pohybů), prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (vedoucí Historické laboratoře /elektro/techniky), Ing. Jan Mikeš, Ph.D. (vedoucí Laboratoře environmentální elektrotechniky a ekonomiky)
- Tajemník: Ing. Tomáš Králík, Ph.D.

Významné aplikační výsledky

MIKEŠ, J., O. HANUŠ a S. PEKÁREK. Způsob distribuce pracovního plynu ve výbojové komoře generátoru ozonu. Ověřená technologie.

Významné publikace

- BEMŠ, J. a C. AYDIN. Introduction to weather derivatives. WIREs Energy and Environment. 2022, 11(3). ISSN 2041-840X.
- KRÁLÍK, T. et al. Agroforestry systems as new strategy for bioenergy – Case example of Czech Republic. Energy Reports. 2022, 8 519-525. ISSN 2352-4847.
- ŠTĚPÁNOVÁ, D., MIKEŠ, J. et al. Vertical dosimetric measurement of electric discharge induced at lightning impulse voltage generator. Radiation Protection Dosimetry. 2022, 198(9-11), 617-622. ISSN 0144-8420. DOI 10.1093/rpd/ncac107.
- VÁVROVÁ, K. et al. Economic evaluation of Hemp's (Cannabis sativa) residual biomass for production of direct energy or biochar. Fuel. 2022, 329 1-11. ISSN 0016-2361.
- TAŠPULATOV, Š. Modeling Electricity Price Dynamics Using Flexible Distributions. Mathematics. 2022, 10(10), 1-15. ISSN 2227-7390.
- KOLTSAKLIS, N. et al. Smart home energy management processes support through machine learning algorithms. Energy Reports. 2022, 8 1-6. ISSN 2352-4847.

- HANUŠ, O. a R. ŠMÍD. Non-intrusive Current-based Fault Detection of Electro-mechanical Actuators with Brushed DC Motors. Metrology and Measurement Systems. 2022, 29(3), 505-523. ISSN 0860-8229.
- EFMERTO VÁ, M. L'Électrification et la vie des transformateurs électriques en Tchécoslovaquie, de la Première guerre mondiale à aujourd'hui. In: Trajectoires des matériaux et des objets. Centre d'Histoire des Techniques, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris 2022, 41-58. ISBN 979-10-91901-59-8.



Výzkum

- Metody ekonomické regulace energetických odvětví.
- Podpory užití obnovitelných zdrojů energie.
- Potenciál biomasy a ekonomické modelování produkce biomasy.
- Trhy s energiemi, nabídkové zóny.
- Financování ukládání jaderných odpadů a likvidace jaderných zařízení.
- Ekonomická reliabilita objektů zasaženýchbleskovým výbojem.
- Nástroje energetické efektivity, mapování klimatických investic.
- Pohyby očí pro diagnostiku v neurálních vědách.
- Environmentální elektrotechnika.
- Historie vývojových etap jednotlivých (elektro)technických oborů.



Významné projekty

- Certification of clean energy SMEs. LIFE 21 EU program, kód 101077584, 2022–2025.
- OPTOZON - Optimalizace proudění pracovního plynu komorou generátoru O3 s cílem jeho maximální výtěžnosti. TAČR, GAMA 2, TP01010066, 2022.
- Komplexní prostředí pro rozvoj energetických společenství – návrh legislativních, organizačních a motivačních opatření pro odstranění bariér rozvoje. TAČR, TK04010229, 2022–2023.
- Sorbonne a Historická laboratoř (elektro)techniky - 101050444 - GAP-101050444, 2021–2027.
- Volba profesní orientace na základě dat nasnímaných oční kamerou ve virtuální realitě, program TREND, FW03010082, 2021–2024.
- Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší – ARAMIS – Program Prostředí pro život, TAČR SS02030031, 2020–2026.
- Biorafinace jako oběhové technologie. TAČR, TN01000048, 2019–2022.
- Policy, regulatory, economic and technology framework for low-carbon transformation of the Czech district heating sector. European Climate Fundation, No. G-2112-63171, 2021–2022.



Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

ČEPS, a.s., PRÉdistribuce, a.s., PRE, a.s., ČEZ, a.s., ŠKODA AUTO a.s., CZ Biom, Dehn and Söhne, Czech Hydro s.r.o., Komora OZE.



Výuka

- Předměty bakalářského a magisterského studia ve studijním programu Elektrotechnika, energetika a management.
- Předměty doktorského studia programu Ekonomika energetiky a elektrotechniky a doktorského programu Historie věd a techniky.
- Ekonomické, manažerské a humanitní předměty pro programy ČVUT FEL a FIT.



Další aktivity

- Prof. Ing. J. Knápek, CSc.: Člen Výboru pro udržitelnou energetiku a dopravu při Radě vlády pro udržitelný rozvoj, člen Rady SURAO.
- Prof. PhDr. M. Efmertová, CSc., předsedkyně Společnosti pro hospodářské a sociální dějiny ČR, členka vědeckého komitě pro Congrès international d'histoire des entreprises en France v Paříži 2023.
- Ing. J. Mikeš, Ph.D.: předseda subkomise Ochrana před bleskem při TNK 22.
- Doc. Ing. J. Vastl, CSc., doc. Ing. J. Vašíček, CSc., prof. Ing. O. Starý, CSc.: členové Rozkladových komisí Energetického regulačního orgánu.





13117

KATEDRA ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE

Obor

Katedra pracuje v oborech: elektromagnetické pole, anténnej technika, šírenie elmag. vln, optické komunikace, mikrovlnná a milimetrová technika, priemyslové a biomedicínske aplikácie mikrovlnnej techniky.

Posláni

Kvalitní výuka studentů v bakalářském, magisterském i doktorském studiu, špičkový výzkum a vývoj a spolupráce s průmyslem v oborovém zaměření katedry.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Pavel Pechač, Ph.D.
- Zástupce vedoucího: prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc., prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
- Koordinátoři v skupinách: doc. Pavel Hazdra, prof. Stanislav Zvánovec, prof. Jan Vrba, prof. Karel Hoffmann, prof. Pavel Pechač, doc. Lukáš Jelínek
- Tajemník: Ing. Otakar Veselý

Významné teoretické výsledky

- Rozptylová formulace charakteristických módů, která zásadně rozšiřuje možnosti této modální techniky.
- Principiální omezení výkonosti magnetických pastí pro neutrální částice.

Významné aplikační výsledky

- Nový vlnovodový senzor pro měření ultrakrátkých vzdáleností a mikrovlnné zobrazování.
- Zapouzdření laserových čipů pro přenosovou rychlost 25Gb/s.

Významné publikace

- GUSTAFSSON, M., JELÍNEK, L., SCHAB, K., ČAPEK, M. Unified Theory of Characteristic Modes - Part I: Fundamentals. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, 2022, 70(12), 11801-11813. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2022.3211338.
- GUSTAFSSON, M., JELÍNEK, L., SCHAB, K., ČAPEK, M. Unified Theory of Characteristic Modes - Part II: Tracking, Losses, and FEM Evaluation. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2022, 70(12), 11814-11824. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2022.3209264.
- POLÍVKA, M., V. HUBATA-VACEK a M. ŠVANDA. Harmonic Balance/Full-Wave Analysis of Wearable Harmonic Transponder for IoT Applications. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2022, 70(2), 977-987. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2021.3111226.
- SPÁČIL, J. et al. Effect of erbium-doped fiber amplifier loss compensation on 5G new radio millimeter-wave seamless transmission over analog fiber and free space optical fronthaul at 60 GHz. Optical Engineering. 2022, 61(6), ISSN 0091-3286. DOI 10.1117/1.OE.61.6.066104.
- NAZARICHESHSTORI, Z. et al. Visible light communication with LEDs for D2D communications considering user movement and receiver orientations. Applied Optics. 2022, 61(3), 676-682. ISSN 1559-128X. DOI 10.1364/AO.446927.
- LIŠKA, J., L. JELÍNEK a M. ČAPEK. Performance bounds of magnetic traps for neutral particles. PHYSICAL REVIEW A. 2022, 106 1-9. ISSN 2469-9926. DOI 10.1103/PhysRevA.106.053110.
- BASKAKOVA, A. a K. HOFFMANN. Novel Waveguide Sensors for Contactless Ultrashort-Distance Measurements. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. 2022, 70(1), 565-575. ISSN 0018-9480. DOI 10.1109/TMTT.2021.3107503.

- NGUYEN DONG, N. et al. Full-duplex transmission of multi-Gb/s subcarrier multiplexing and 5G NR signals in 39 GHz band over fiber and space. *Applied Optics*. 2022, 61(5), 1183-1193. ISSN 1559-128X. DOI 10.1364/AO.447529.
- BOHATA, J. et al. Optical CS-DSB Schemes for 5G mmW Fronthaul Seamless Transmission. *IEEE PHOTONICS JOURNAL*. 2022, 14(2), 1-7. ISSN 1943-0655. DOI 10.1109/JPHOT.2022.3161087.
- FILIP, J., A. SUÁREZ a Z. ŠKVOR. On the Stability of Oscillatory Modes in an Oscillator Based on a Distributed Amplifier. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*. 2022, 1-17. ISSN 0018-9480. DOI 10.1109/TMTT.2022.3226454.
- GUERRA YANEZ, C. et al. General framework for calculating irradiance distributions of symmetric surface sources. *Optics Express*. 2022, 30(24), 43910-43924. ISSN 1094-4087. DOI 10.1364/OE.473168.
- LOSENICKÝ, V. et al. Method of Moments and T-matrix Hybrid. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*. 2022, 70(5), 3560-3574. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2021.3138265.
- TELI, S. et al. A SIMO Hybrid Visible-Light Communication System for Optical IoT. *IEEE Internet of Things Journal*. 2022, 9(5), 3548-3558. ISSN 2327-4662. DOI 10.1109/JIOT.2021.3098181.

Výzkum

- Teorie elektromagnetického pole a výpočty v elektromagnetismu.
- Šíření elektromagnetických vln pro bezdrátové systémy.
- Antény a senzory elektromagnetického pole.
- Bezdrátová a vláknová optika.
- Mikrovlnné obvody, systémy a přesná měření.
- Elektromagnetická kompatibilita.
- Biomedicínské a průmyslové aplikace elektromagnetických polí.

Významné projekty

- Optimal Electromagnetic Design Based on Exact Reanalysis (Čapek, M., 2021–25, GM21-19025M).
- Fiber optic resonator structures for sensor systems (2021–24, FW03010171).
- Metrology and quality control of optical infrastructure of 5G and VHCN networks (Zvánovec, S., 2021–2023, FW03010551).
- Development and Verification of Earth-Space Statistical Clutter Loss Model (Pechač, P., 2021–22, ESA 4000133665/20/NL/AS).
- Investigation of atmospheric pressure plasma slit jet with complex electromagnetic excitation and plasma chemistry (Macháč, J., 2020–22, GA20-141055).
- Antenna Arrays with Quantized Controlling (Mazánek, M., 2020–22, GA20-02046S).
- Technologie LED modulů pro vláknově optické osvětlení (Zvánovec, S., 2020–23, FW01010571).
- Advanced microwave photonics techniques based on hollow-core optical fibers (Zvánovec, S., 2022–2024, GA22-32180S).

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

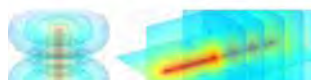
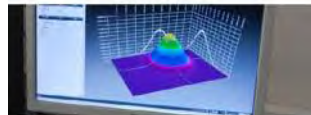
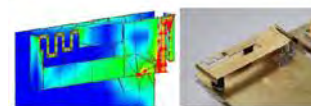
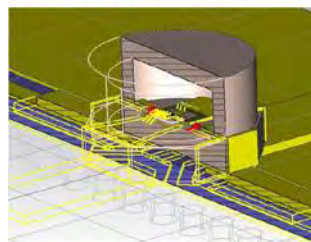
Rohde&Schwarz Praha, s.r.o., NÚKIB, Vojský Výzkumný Ústav, s. p., Siemens Convergence Creators, s.r.o., ZPA Smart Energy, a.s., SQS Vláknová optika a.s., RFspin s.r.o., Joanneum Research, Electrolux s.r.o., Argotech a.s., Valeo Autoklimatizace, k.s.

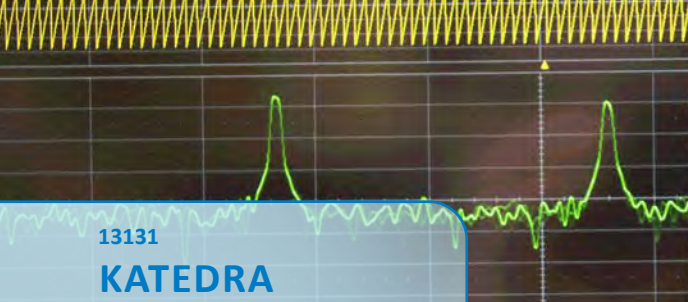
Výuka

Katedra zajišťuje výuku zejména ve studijních programech EK, OES, BIO a EEM a doktorských programech Radioelektronika a Elektrotechnika a komunikace.

Další aktivity

V roce 2022 tři úspěšné obhajoby disertačních prací: Michal Mašek, Michal Červený, Aleksandra Baskaková. Habilitoval se Matěj Komanec.





13131

KATEDRA TEORIE OBVODŮ

Obor

Návrh elektronických obvodů a systémů a jejich optimalizace, číslicové zpracování řečových a biologických signálů, vývoj biomedicínských přístrojů, biomedicínské inženýrství.

Poslání

Výchova inženýrů a vědeckých pracovníků v oblasti elektroniky, zpracování signálů a biomedicíny.

Vedení katedry

- Vedoucí: Radoslav Bortel
- Zástupce vedoucího: Jiří Hospodka
- Tajemník: Pavel Máša
- Tajemník pro vědu: Jan Ruzs

Významné aplikační výsledky

Patent: R. Bortel et al., „A system for attaching a measuring probe to provide monitoring of transplanted organs“, European Patent Office, Patent EP3581094, 2022-03-16.

Významné publikace

- M. Novotný, T. Tykalová, H. Růžičková, E. Růžička, P. Dušek, J. Ruzs, „Automated video-based assessment of facial bradykinesia in de-novo Parkinson’s disease“. npj Digital Medicine, 5, 98 (2022), ISSN 2398-6352, DOI 10.1038/s41746-022-00642-5.
- M. Šubert, M. Šimek, M. Novotný, T. Tykalová, O. Bezdíček, E. Růžička, K. Šonka, P. Dušek, et al., „Linguistic Abnormalities in Isolated Rapid Eye Movement Sleep Behavior Disorder“, Movement Disorders. 2022, vol. 37, no. 9, p. 1872-1882, ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.29140.
- S. R. Ganapathy, K. Levova, L. Kotackova, J.Trnka, D. Zogala, J. Ruzs, T. Zima, D. Devos, et al., „Increased Transferrin Sialylation Predicts Phenoconversion in Isolated REM Sleep Behavior Disorder“, Movement Disorders. 2022, vol. 37, no. 5, p. 983-992, ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.28942.
- S. Neřuková, J. Ruzs, E. Ruzicka, R. Krupička, „Is Gait Dysfunction a Prominent Sign of Isolated Rapid Eye Movement Sleep Behavior Disorder?“, Movement Disorders. 2022, vol. 37, no. 7, p. 1575-1576. ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.29119.
- J. Ruzs, A. Janzen, T. Tykalová, M. Novotný, D. Zogala, L. Timmermann, E. Růžička, K. Šonka, et al., „Dysprosody in Isolated REM Sleep Behavior Disorder with Impaired Olfaction but Intact Nigrostriatal Pathway“, Movement Disorders. 2022, vol. 37, no. 3, p. 619-623. ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.28873.
- K. Daoudi, B. Das, T. Tykalová, J. Klempir, J. Ruzs, „Speech acoustic indices for differential diagnosis between Parkinson’s disease, multiple system atrophy and progressive supranuclear palsy“, npj Parkinsons Disease. 8, 142 (2022), ISSN 2373-8057, DOI 10.1038/s41531-022-00389-6.
- D. Škrabal, J. Ruzs, M. Novotný, K. Šonka, E. Růžička, P. Dušek, T. Tykalová, „Articulatory undershoot of vowels in isolated REM sleep behavior disorder and early Parkinson’s disease“, npj Parkinsons Disease. 8, 137 (2022), ISSN 2373-8057, DOI 10.1038/s41531-022-00407-7.
- T. Tykalová, M. Novotný, E. Růžička, P. Dušek, Ruzs, J., „Short-term effect of dopaminergic medication on speech in early-stage Parkinson’s disease“, npj Parkinsons Disease. 8, 22 (2022), ISSN 2373-8057, DOI 10.1038/s41531-022-00286-y.

- E. Svoboda, T. Bořil, J. Ruzs, T. Tykalová, D. Horáková, C. R. G. Guttman, K. V. Blagoev, H. Hatabu, et al., „Assessing clinical utility of machine learning and artificial intelligence approaches to analyze speech recordings in multiple sclerosis: A pilot study“, *Computers in Biology and Medicine*. 2022, 148 ISSN 0010-4825, DOI: 10.1016/j.compbimed.2022.105853.
- J. Ruzs, T. Tykalová, M. Novotný, D. Zogala, E. Růžička, P. Dušek, „Automated speech analysis in early untreated Parkinson’s disease: Relation to gender and dopaminergic transporter imaging“, *European Journal of Neurology*. 2022, vol. 29, p. 81-90, ISSN 1351-5101, DOI: 10.1111/ene.15099.
- B. Straka, B. Hermanovska, L. Krskova, J. Zamecnik, P. Ježdík, et al., „Genetic Testing for Malformations of Cortical Development: A Clinical Diagnostic Study“, *Neurology: Genetics*. 2022, 8 (5), ISSN 2376-7839, DOI 10.1212/NXG.000000000200032.
- T. Kouba, V. Illner, J. Ruzs, „Study protocol for using a smartphone application to investigate speech biomarkers of Parkinson’s disease and other synucleinopathies: SMARTSPEECH“, *BMJ Open*. 2022, 12 (6), ISSN 2044-6055, DOI 10.1136/bmjopen-2021-059871.

Významné projekty

- LX22NPO5107 – Národní ústav pro neurologický výzkum. J. Ruzs, 2022–2025.
- NU20-08-00445 – Inteligentní řečové biomarkery pro Parkinsonovu chorobu a další synukleinopatie. J. Ruzs, 2020–2023.
- NV19-04-00120 – Objektivní testování typů řečových poruch a jejich ovlivnění farmakoterapií u pacientů s nově diagnostikovanou Parkinsonovou nemocí. T. Tykalová, 2019–2022.
- GF21-14216L – Snížení negativních vedlejších efektů hluboké mozkové stimulace na kvalitu řeči u Parkinsonovy nemoci s využitím automatizované akustické analýzy. J. Ruzs, 2021–2023.
- NU21J-08-00081 – Role hipokampu v neokortikálních epileptických sítích; předoperační diagnostika. R. Janča, 2021–2024.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

Digiteq Automotive s.r.o., ASICentrum, Mediprax CB s.r.o., Linet, a.s., Inno Ventures s.r.o., Insight Home a.s., High Tech Park a.s., Cheirón a.s., Saving Point a.s., AŽD Praha.

Pokračovala spolupráce s firmou Digiteq Automotive s.r.o., které bylo dodáno dalších 97 kusů upraveného konvertoru sběrnice LAN na CAN a LIN a zahájeny práce na redesignu a výrobě dalších 200 kusů s termínem dodání 2023.

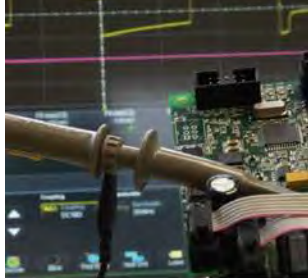
Výuka

Výuka v programech EK, LEB, EEM, EECS, KYR a OES.

Další aktivity

Soutěž SYNTH CHALLENGE 2022 (spolupráce s dopravní fakultou ČVUT, CIIRC, Českou akustickou společností a firmou Humusoft).

Ing. Vojtěch Illner získal Cenu pro nejlepší studenty elektrotechnických fakult prof. Ing. Daniela Mayera, DrSc organizovanou Nadací Josefa Hlávky.





13132

KATEDRA TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKY

Obor

Komunikační sítě – optické sítě, NGA/VHCN, diagnostika, emulace a analýza datových toků, sítě datových center, virtualizace a SW definované sítě. **Aplikace IoT a Průmyslu 4.0** – infrastruktura IoT včetně senzorů a vizualizace dat, technologie RFID, medicínské aplikace, řešení pro průmysl, energetiku (smart grid, AMM), inteligentní budovy a domácnosti. **Mobilní sítě** – mobilní sítě 5G a 6G, drony jako létající základnové stanice, edge computing, přidělování rádiových prostředků, přímá komunikace mezi zařízeními, komunikace automobilů, strojů a IoT zařízení, aplikace strojového učení a umělé inteligence pro mobilní sítě, emulace mobilních sítí. **Management a provozování sítí a služeb** – procesní a legislativní rámce, aplikace teorie hromadné obsluhy, dimenzování sítí, hodnocení kvality služeb a spolehlivosti. **Kyberbezpečnost** – bezpečnostní testování a analýzy, penetrační testy, bezpečnost v průmyslových sítích a IoT. **Kvantová komunikace**, bezpečná distribuce klíčů. **Zpracování velkých dat** (big data) – využití dat ze signalizace mobilní sítě, návrh metod a algoritmů pro nalézání souvislostí, analýza, interpretace a validace dat. **Laboratoř pro vývoj a realizaci** – návrh HW, SW, zakázkový vývoj, výroba a diagnostika. **E-learning** – vývoj SW nástrojů, tvorba multimediálního obsahu a výukových pomůcek.

Více viz comtel.fel.cvut.cz

Poslání

Výchova kvalifikovaných odborníků (bakalářů, inženýrů a doktorů), výzkum a vývoj v oblasti komunikačních systémů a sítí. Celoživotní vzdělávání a odborná školení. Expertní činnost pro průmysl a státní správu.

Vedení katedry

- Vedoucí: doc. Ing. Jiří Vodrážka, Ph.D.
- Zástupce vedoucího: doc. Ing. Zdeněk Bečvář, Ph.D.
- Tajemník: Ing. Tomáš Zeman, Ph.D.
- Ekonom a grantový specialista: Ing. Jiří Hájek, Ph.D.

Významné teoretické výsledky

- Nové energeticky efektivní metody komunikace v mobilních sítích s drony.
- Optimalizace handoveru pomocí strojového učení v mobilních sítích s drony.

Významné aplikační výsledky

- NAJLA, M. et al. System and method for device-to-device communication. Patent US11284361.
- VOJTĚCH, L. a M. NERUDA. Prototyp germicidní čističky vzduchu.

Významné průmyslové realizace

- Společné projektové pracoviště společnosti CETIN a ČVUT v Praze v oblasti kybernetické bezpečnosti.
- Projekty společného technologického centra společnosti Electrolux a ČVUT v Praze.
- F-Tester 4drive-box 5G – platforma a metodika pro testování mobilních sítí (CETIN) – f-tester.fel.cvut.cz

Hlavní průmysloví partneři

Česká telekomunikační infrastruktura, Electrolux, PREdistribuce, ČEZ distribuce, ČEPS, T-Mobile, O2, Vodafone, ŠKODA AUTO, BOSCH, TTC MARCONI, PROMA REHA, SAFIBRA, IXPERTA, PRAKAB, Colsys, Rohde & Schwarz, Profiber Networking, AŽD Praha, Česká pošta.

Významné publikace

- P. MACH, a Z. BEČVÁŘ. Device-to-Device Relaying: Optimization, Performance Perspectives, and Open Challenges towards 6G Networks. IEEE Communications Surveys and Tutorials. 24(3), 1336-1393, 2022.
- M. NIKOOROO, a Z. BEČVÁŘ. Optimal Positioning of Flying Base Stations and Transmission Power Allocation in NOMA Networks. IEEE Transactions on Wireless Communications. 21(2), 1319-1334, 2022.
- Z. BEČVÁŘ, M. NIKOOROO a P. MACH. On Energy Consumption of Airship-Based Flying Base Stations Serving Mobile Users. IEEE Transactions on Communications, 70(10), 7006-7022, Oct. 2022.
- I. AHMAD, et al. Machine Learning-Based Beamforming for Unmanned Aerial Vehicles Equipped with Reconfigurable Intelligent Surfaces. IEEE Wireless Communications, 29(4), 32-38. 2022.

Výzkum

- Algoritmy pro efektivní přidělování rádiových komunikačních prostředků a řízení mobility pomocí strojového učení pro mobilní sítě 6G, samo-organizující se sítě s drony, edge computing – 6gmobile.fel.cvut.cz
- Design vodivých textilních materiálů, jejich využití pro aktivní čištění vzduchu.
- Datové sítě pro průmysl, Cloud computing, aplikace IoT, asistivní technologie.

Významné projekty

- Prediktivní alokace výpočetních prostředků na hraně sítě pro autonomní řízení, 2022–24, MŠMT LUASK22064.
- Monitorování parametrů odstřelů malého a velkého rozsahu optovláknovými senzory, 2021–23, TAČR FW03010207.
- Přesné určování polohy pro autonomní provoz vlaku se zabezpečenou komunikací na nových standardech sítí 5G+, 2020–22, TAČR FW01010187.
- Energetický kabel s integrovanými senzory provozních parametrů po délce kabelu na principu IoT, 2020–22, TAČR TK03020196.
- Spolupráce s mezinárodním výzkumným centrem v oblasti digitálních komunikačních systémů, 2020–24, LTT20004.

Výuka

- Výuka v bakalářských, magisterských a doktorských studijních programech.
- Double degree s NTUST (Taiwan) a EURECOM (Francie).
- Výuka a stáže pro ISEP Paříž.
- Příprava zaměřením **Kvantová komunikace** pro mezifakultní studijní program Kvantová informatika (společně s FJFI, FIT, FS).
- Prázdninový FEL_Camp – camp.fel.cvut.cz
- Kurzy a večerní škola kyberbezpečnosti a Mistrovství v Linuxu.
- Tvorba studijních materiálů pro VOŠ – www.vovcr.cz/portal

Další aktivity a úspěchy

- Pracoviště je členem prestižní instituce EURECOM, sdružení předních evropských pracovišť v oblasti informačních a komunikačních technologií.
- Expertní činnost pro **Český telekomunikační úřad** (ČTÚ) – revize plánů přenosových parametrů, optimalizace měřících metodik mobilních sítí.
- **Cena rektora** za aplikaci výsledků vědecké, výzkumné, inovační a tvůrčí práce – Zbyněk Kocur, Ondřej Vondrouš, Ondřej Votava, Jiří Hájek – za řešení Testovací systém pro datové služby v mobilních sítích F-Tester 4 drive-box.





13133

KATEDRA KYBERNETIKY

Obor

Umělá inteligence a strojové učení, zpracování a analýza obrazů, počítačové vidění a rozpoznávání, kybernetika, kognitivní a mobilní robotika, autonomní systémy, interakce člověka s robotem, asistenční technologie, biomedicínské inženýrství, lékařská informatika.

Poslání

Katedra kybernetiky je výzkumným a výukovým pracovištěm. Zabývá se různými aplikačními oblastmi, od spotřební elektroniky přes automobily, až po kosmický výzkum a aplikace v lékařství a biologii. Cílem katedry je vytvářet vynikající vědecké výsledky na světové úrovni a poskytovat kvalitní univerzitní vzdělání.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. T. Svoboda
- Zástupci vedoucího: prof. J. Matas, dr. P. Pošík
- Tajemník: dr. P. Velecký

Vybrané publikace

- Baráth, D.; Nosková, J.; Matas, J.: Marginalizing Sample Consensus. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2022, 44(11), 8420-8432.
- Lukezic, A.; Matas, J.; et al.: A Discriminative Single-Shot Segmentation Network for Visual Object Tracking. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2022, 44(12), 9742-9755.
- Baráth, D.; Matas, J.: Graph-Cut RANSAC: Local Optimization on Spatially Coherent Structures. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2022, 44(9), 4961-4974.
- Vacek, P.; Jašek, O.; Zimmermann, K.; Svoboda, T.: Learning to Predict Lidar Intensities. *IEEE Trans. on Intelligent Transportation Systems*. 2022, 23(4), 3556-3564.
- Casillas-Perez, B.; et al.: Early queen infection shapes developmental dynamics and induces long-term disease protection in incipient ant colonies. *Ecology Letters*. 2022, 25(1), 89-100.
- Švarný, P.; et al.: Effect of Active and Passive Protective Soft Skins on Collision Forces in Human-robot Collaboration. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 2022, 78.
- Pícek, L.; Šulc, M.; Patel, Y.; Matas, J.: Plant recognition by AI: Deep neural nets, transformers, and kNN in deep embeddings. *Frontiers in Plant Science*. 2022, 13.
- Baručič, D.; Kaushik, S.; Kybic, J.; et al.: Characterization of drug effects on cell cultures from phase-contrast microscopy images. *Computers in Biology and Medicine*. 2022, 151.
- Azayev, T. a Zimmermann, K. Autonomous state-based flipper control for articulated tracked robots in urban environments. *IEEE Robotics and Automation Letters*. 2022, 7(3), 7794-7801.
- Baráth, D.; Kúkelová, Z.: Relative Pose from SIFT Features. In: *ECCV 2022, Part XXXII*. Springer, 2022. p. 454-469. LNCS. vol. 13692. ISSN 0302-9743.
- Šubrtová, A.; Futschik, D.; Čech, J.; et al.: ChunkyGAN: Real Image Inversion via Segments. In: *ECCV 2022, Part XXIII*. Springer, 2022. p. 189-204. LNCS. vol. 13683.
- Patel, Y.; Toliás, G.; Matas, J.: Recall@k Surrogate Loss with Large Batches and Similarity Mixup. In: *CVPR 2022*. IEEE, 2022. p. 7492-7501. ISSN 2575-7075.
- Ding, Y.; Baráth, D.; Yang, J.; Kúkelová, Z.: Relative Pose from a Calibrated and an Uncalibrated Smartphone Image. In: *CVPR 2022*. IEEE, 2022. p. 12756-12765.
- Papakipos, Z.; Toliás, G.; Jeníček, T.; et al.: Results and findings of the 2021 Image Similarity Challenge. In: *NeurIPS2021 Competitions and Demonstrations Track*. 2022. p. 1-12. vol. 176. ISSN 1938-7228.

Výzkum

- Robotika mobilní a humanoidní, autonomní systémy.
- Analýza obrazů, počítačové vidění, 3D rekonstrukce a detekce objektů.
- Strojové učení a rozpoznávání, optimalizace.
- Zpracování medicínských dat, signálů a obrazů, asistenční technologie.
- Matematika neurčitosti.

Významné projekty

H2020 projekt AERIAL-CORE, projekt ERC CZ, spoluřešitel OP VVV projektu RCI, spoluřešitel OP PIK projektu, (spolu)řešitelé 9 projektů GAČR, (spolu)řešitelé 5 projektů TAČR, spoluřešitelé 2 projektů AZV.

Hlavní průmysloví partneři a sponzoři

Toyota, TII, Valeo, MAN, Naver LABS Europe, Škoda Auto, Volkswagen AG, CARIAD SE, SCCH, Markify AB, GasNet Služby.

Výuka

- Bakalářské a magisterské studium – studijní programy Kybernetika a robotika, Otevřená informatika (obory Základy umělé inteligence a počítačových věd, Počítačové vidění a digitální obraz), Lékařská elektronika a bioinformatika.
- Doktorské studium – studijní programy Informatika, Bioinženýrství, Elektrotechnika a informatika (obor Umělá inteligence a biokybernetika).

Ocenění

- Ing. Robert Pěnička, Ph.D., získal Grant JUNIOR STAR od GA ČR.
- Cenu děkana za vynikající pedagogický výkon získali v zimním semestru akad. roku 2021/22 RNDr. Petr Štěpán, Ph.D. a v letním semestru 202/22 Doc. Boris Flach, Dr. rer. nat. habil.
- Cenu děkana za prestižní disertační práci získal Mgr. Dmytro Mishkin, Ph.D. za práci Learning and Crafting for the Wide Multiple Baseline Stereo pod vedením prof. Ing. Jiřího Matase, Ph.D.
- Cena rektora ČVUT za vynikající doktorskou práci byla udělena Ing. Tomáši Hodaňovi, Ph.D. za jeho práci „Pose Estimation of Specific Rigid Objects“ a Mgr. Dmytro Mishkinovi, Ph.D. za práci „Learning and Crafting for the Wide Multiple Baseline Stereo“.
- Tomáš Báča se stal laureátem Ceny Josepha Fouriera za rok 2022 za počítačové vědy za dizertační práci „Cooperative Sensing by a Group of Unmanned Aerial Vehicles“.
- Prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D. s kolektivem autorů získal na 33. British Machine Vision Conference cenu za nejlepší článek za Trans2k: Unlocking the Power of Deep Models for Transparent Object Tracking, take byl v roce 2022 zvolen řádným členem Učené společnosti ČR a podle mezinárodního žebříčku Research.com je nejlépe hodnoceným českým informatikem.

Katedra v médiích

Autonomní drony se objevily v roce 2022 v médiích mnohokrát: v rámci mapování historických památek – projekt Dronument, dále při demonstrativním odchytu narušitelského dronu, také při demo inspekce elektrického vedení a také v rámci vývoje Výzkumného projektu RaDron.

Robopes SPOT byl často zmiňován v médiích v souvislosti s mapováním Pražského podzemí, byly představeny jeho schopnosti a plány do budoucna.

Dále se objevily vstupy v médiích související se samořiditelnými vozy a uplatněním humanoidních robotů.

Další zmínky v médiích, viz <https://cyber.felk.cvut.cz/category/media/>.



13134

KATEDRA MIKROELEKTRONIKY

Obor

Hlavní aktivity katedry směřují do různých oblastí moderní elektroniky: návrhu a charakterizace integrovaných obvodů a elektronických součástek, vývoje nových polovodičových struktur a komponent, nanoelektroniky, optoelektroniky a fotoniky, mikrosystémů, inteligentních senzorů, elektronických bezpečnostních systémů, mikrogenerátorů elektrické energie, mikrosenzorů a mikroaktuátorů. Čisté prostory laboratoře NanoLab jsou vybaveny špičkovými mikro- a nanotechnologiemi (depozice atomárních vrstev, hluboké reaktivní iontové leptání, litograf s přímým zápisem, atd.) a diagnostickými metodami (Ramanova spektrometrie, mikroskop atomárních sil, apod.).

Poslání

Výzkumné aktivity ve výše uvedených odborných oblastech, výuka studentů bakalářských a magisterských studijních programů Elektronika a komunikace a Otevřené elektronické systémy, výuka doktorandů ve studijním oboru Elektronika a studijním programu Elektrotechnika a komunikace.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
- Zástupce vedoucího: prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
- Vedoucí pracovních skupin: prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc., prof. Ing. Miroslav Husák, CSc., doc. Ing. Václav Prajzler, Ph.D.
- Tajemník: Ing. Jan Novák, Ph.D.

Významné teoretické výsledky

- Kvantové simulace transportních jevů v uhlíkových nanostrukturách.
- Příprava, charakterizace a simulace senzorů plynů na bázi struktur ZnO/diamant a na bázi polyanilinu.
- Návrh a realizace diamantových vertikálních a pseudovertikálních Schottkyho diod.
- Optické aktivní vlnovody s dotací bismutu a erbia pro optické dvoupásmové zesilovače pro C a U pásmo.
- Návrh optických polymerních flexibilních multivídných vlnovodů pro optické propojování v datových centrech.
- Návrh a realizace systému přenosu energie pomocí optických vláken PoF (Power over Fiber).
- Převodník ADC s postupnou aproximací pro monolitický pixelový detektor Spacepix-2.
- Pixelový detektor s front-end elektronikou v submikronové technologii SOI CMOS.
- Využití tenkých vrstev nanokrystalického diamantu pro realizaci bio-senzorů a výzkum biologických a (bio) chemických procesů.

Významné aplikační výsledky

Klika s integrovaným systémem energy harvesting pro napájení přístupových systémů budov.

Významné publikace

- Hazdra, P. et al.; Pseudo-vertical Mo/Au Schottky diodes on {113} oriented boron doped homoepitaxial diamond layers. *Diamond and Related Materials*, 2022, 126, 109088.
- Hazdra, P. et al.; Low-resistance ohmic contacts on boron-doped {113} oriented homoepitaxial diamond layers, *Diamond and Related Materials*, 2022, 121, 108797.
- Vobecký, J.; Fast Recovery Diodes for High-Current High-Voltage Insulated Gate Bipolar Transistors. *IEEE Electron Device Letters*, 2022, 43(6), 1311-1314.
- Kroutil, J. et al.; A chemiresistive sensor array based on polyaniline nanocomposites and machine learning classification, *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 2022, 13, 411-423.

- Šustková, H.; Voves, J.; Modeling a multiple-chain emeraldine gas sensor for NH₃ and NO₂ detection, Beilstein Journal of Nanotechnology, 2022, 13, 721-729.
- Prajzler, V.; Chlupatý, V.; Neruda, M.; Circular large core optical elastomer waveguides fabricated by using direct microdispense fabrication method. Optik: International Journal for Light and Electron Optics, 2022, 250(1), 168348.
- Šmarhák, J.; Voves, J.; Electronic transport properties of compressed and stretched helicene-graphene nanostructures, a theoretical study, Physica E, 2022, 141, 115111.
- Procházková, V. et al.; Detection of globular and fibrillar proteins by quartz crystal microbalance sensor coated with a functionalized diamond thin film, Applied Surface Science, 2022, 589, 153017.
- Prajzler, V. et al.; The effect of gamma-ray irradiation on polycarbonate sheets, Radiation Physics and Chemistry, 2022, 196, 110100.
- Mareš, D. et al.; Hybrid polymer-glass planar Bragg grating as a temperature and humidity sensor, Optical and Quantum Electronics, 2022, 54(9), 1-13.
- Prajzler, V.; Masopustová, K.; Šaršounová, Z.; Gamma radiation effects on plastic optical fibers, Optical Fiber Technology, 2022, 72, 102995.
- Jirsa, J. et al.; Multi-threshold window discriminator based on SAR logic, Journal of Instrumentation, 2022, 17, C01042.
- Vančura, P. et al.; A Low Power Asynchronous Column-parallel 10-bit Analog to Digital Converter with a High Input Impedance, Journal of Instrumentation, 2022, 17, T05016.

Výzkum

- Elektronické a senzorové nanostruktury na bázi polovodičových, grafénových a polymerních nanostruktur.
- Energy harvesting pro mikrosystémy a mikrosenzory.
- Mikrogenerátory elektrické energie.
- GaN struktury a elektronické obvody pro automotive.
- Senzorové inteligentní systémy pro analýzu plynů.
- Elektronické struktury realizované technologií ink-jet.
- Vývoj výkonových polovodičových součástek na bázi diamantu, SiC a GaN, studium jejich radiační odolnosti, řízení doby života a inženýrství poruch.
- SERS ramanovské biologické senzory s plazmonovou rezonancí.
- Studium vlastností optických aktivních materiálů.
- Optické polymerní flexibilní vlnovody pro optické propojování.
- Systém dálkového napájení pomocí optických vláken PoF (Power over Fiber).
- Studium vlastností optických materiálů a vlnovodů pro použití v drsném prostředí.

Významné projekty

- Tištěná pole vysoce citlivých a selektivních heterogenních senzorů plynu, GAČR, GA22-04533S.
- Základní prvky diamantové výkonové elektroniky, GAČR, GA20-11140S.
- GaNfor Advanced Power, EU, Horizon 2020.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

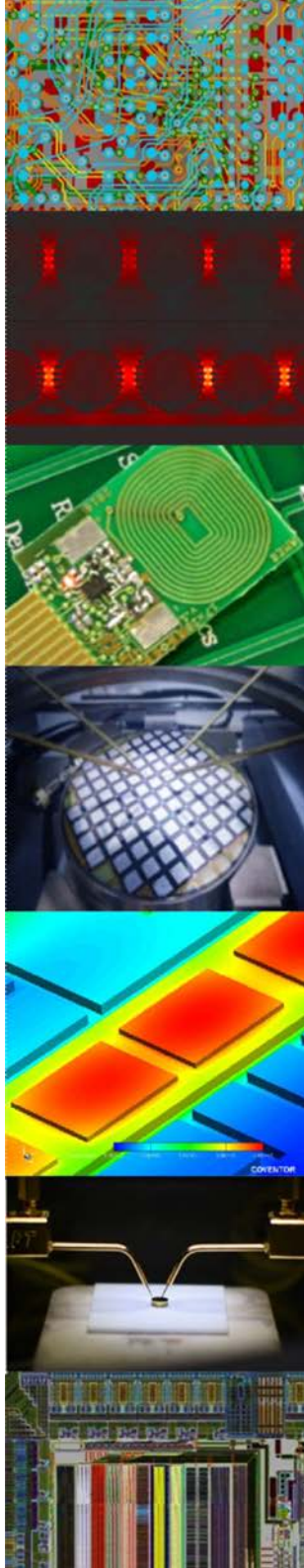
Hitachi Energy Czech Republic, s.r.o., ST Microelectronics - CZ, s.r.o., IMA s.r.o., BTL zdravotnická technika, a.s., SQS Vláknová technika, s.r.o., OPTOKON a.s., OPTOKON Kable Co., Ltd., s.r.o., IQS NANOPTIQS s.r.o., ÚJV Řež, a.s.

Výuka a kvalifikace

- Letní semestr 2021–22, 24 předmětů (9 v Bc, 10 v MSc, 5 v PhD studiu).
- Zimní semestr 2022–23, 27 předmětů (10 v Bc, 14 v MSc, 3 v PhD studiu).
- Obhájeno 23 bakalářských, 13 diplomových a 5 doktorských prací.

Další aktivity

- Prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc., výbor IEEE Electron Device Society.
- Doc. Ing. Vítězslav Jeřábek, CSc., výbor IET – Czech center.





13135

KATEDRA ŘÍDICÍ TECHNIKY

Obor

Automatické řízení systémů inženýrských, fyzikálních, biologických, medicínských, dopravních, ekonomických a dalších. Teorie, modelování a návrh. Algoritmy, software a hardware. Strojové učení pro řízení. Síť a komunikace. Automaty, vestavné systémy a roboti. Praktické aplikace, průmyslové realizace a jejich dopady na společnost. Nanostrukturní materiály a tenké vrstvy.

Poslání

- Vzdělávat bakaláře, inženýry a doktory.
- Provádět výzkum světové úrovně a přinášet inovace.
- Podporovat vědu a technologie ve společnosti.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Michael Šebek Michael Šebek
- Zástupce vedoucího: doc. Zdeněk Hurák
- Vedoucí skupin: doc. Tomáš Haniš, doc. Kristian Hengster-Movric, doc. Martin Hromčík, prof. Tomáš Polcar, Ing. Jiří Zemánek
- Tajemník: Ing. Petr Haba

Významné teoretické výsledky

- Henrion D et al: Nalezeny a prozkoumány Ljapunovy funkce s pozitivními kužely pro komplementární systémy (IEEE T Auto Control).
- Wagner D, Henrion D, Hromčík M: Pokročilé algoritmy pro ověřování a validaci adaptivního řízení letadel se smíšeným křídlem (J Guide Cont Dyn.)
- Cibulka V, Korda M, Haniš T: Prostorově-časový rozklad součtových programů pro oblast přitažlivosti a dosažitelnosti (IEEE Cont Syst Lett).

Významné aplikační výsledky

- Liao M, Nicolini P, Claerbout V, Polcar T: Díky jedinečným vlastnostem tzv. dvourozměrných materiálů
- Byl dosažen vůbec nejnižší koeficient tření v dějinách (Nature Materials).
- Haniš T, Čech J: Vývoj zmenšené platformy pro ověření algoritmů pro high automation level v automobilech (pro Toyota Research Lab).
- Fraile A et al: Analýza nárazů při nadměrných rychlostech: případ wolframu (Nuclear Fusion).
- Daghboub N et al: Odhalení nanoměřítkových mechanismů deformace v iontové ozářených multivrstvách (Acta Materialia).
- Silva A et al: Pettiforovy mapy komplexních ternárních dvojrozměrných sulfidů přechodných kovů (npj Computational Materials).

Významné průmyslové realizace

- Haniš T: Electric Testování a ověřování měničů vozidel (pro Eaton).
- Zemánek J, Leischner V, Vacek P: Forum Robotum: Robotická světelná zoo pro Signal Festival.

Významné publikace

- Hušek P: On Monotonic Radial Basis Function Networks. IEEE T Cybernet. Early Access, 2022 – AIS D1.
- Souaiby M, Tanwani A. Henrion D: Cone-Copositive Lyapunov Functions for Complementarity Systems. IEEE T Auto Control. 2022, 67(3), 1253-1268 – AIS D1.

- Tacchi M et al: Exploiting Sparsity for Semi-Algebraic Set Volume Computation. Found Comp Math. 2022, 22(1), 161-209 – AIS D1.
- Wagner D, Henrion D, Hromčík M: Advanced Algorithms for Verification and Validation of Flexible Aircraft with Adaptive Control. J Guide Cont Dyn. Early Access, 2022 – AIS Q1.
- Liao M et al: Ultra-low friction and edgpinning effect in large-lattice-mismatch van der Waals heterostructures. NATURE MAT. 2022, 21, 47-53 – AIS D1.
- Fraile A et al: Analysis of hypervelocity impacts: the tungsten case. Nuc Fus. 2022, 62(2), 1-12 – AIS D1.
- Daghbouj N et al: Revealing nanoscale strain mechanisms in ion-irradiated multilayers. Acta Mat. 2022, 229 – AIS D1.
- Silva A et al: Pettifor maps of complex ternary two-dimensional transition metal sulfides. npj Comp Mat. 2022, 8(1) – AIS D1.

Výzkum

- Síťové, kyberneticko-fyzikální, distribuované, a vestavěné systémy. Robustní, prediktivní a optimální řízení.
- Robotika. Průmysl 4.0, internet věcí. Chytré sítě a domácnosti. Řízení prostřednictvím hlubokého učení.
- Letecké a automobilové, průmyslové a lékařské aplikace. Mikrořizení. Sestavování digitálních materiálů.
- Nanášené ochranných, optických a biomedicínských povlaků. Atomistické simulace. Poškození zářením.

Významné projekty

- GJ20-11626Y – Koncept Koopmanova operátoru pro řízení komplexních nelineárních dynamických systémů. Korda M, 2020–2022.
- TAČR-M-ERA.NET 2020 – TH75020004 LUBRICOET - Design samomazných vrstev pomocí atomistických simulací, Polcar T, 2021–2024.
- GA21-07321S – Přetrvávající problémy repetitivního řízení, Hromčík M, 2021–2023.
- TAČR CK03000269 – Pokročilé metody zpracování palubních dat v systémech V2X, Hurák Z, 2022–2024.
- TAČR TN2000054 – Národní centrum kompetence inženýrství pozemních vozidel Josefa Božka, Havlena V, 2023–2028.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

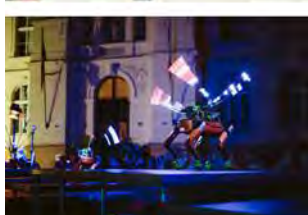
Siemens, Garrett Motion, Porsche, Toyota, Škoda Auto, Eaton, FANUC, MathWorks, STRAND, SICK, Applifting, Optimwise.

Výuka

- Bakalářský, magisterský a doktorský program Kybernetika a robotika.
- Evropský kosmický magisterský program Space-Master (studenti jsou každý semestr v jiné zemi EU).

Další aktivity

- Hlinovský M, Šebek M – Robosoutěž pro střední a základní školy, kurzy robotiky pro učitele.
- Šebek M – Přednášky pro žáky učitelé středních a základních škol (Učitel'ský summit, DigiMAP, Future Ed 2, WeWork, Educa Liberec, Scio).



13136

KATEDRA POČÍTAČŮ

Obor

Umělá inteligence, inteligentní distribuované systémy, modelování a simulace, strojové učení, data mining, teorie her, automatické plánování a rozvrhování, automatické plánování a teorie her, robotika, bioinformatika, inteligentní dopravní a výrobní systémy, softwarové inženýrství a testování software, počítačové sítě a bezpečnost, databázové systémy.

Poslání

- Přispívat do výše uvedených oborů základním výzkumem a výsledky přijímanými mezinárodní vědeckou komunitou. Aplikovat výsledky v průmyslu, biologickém a medicínském výzkumu, aplikacích pro mobilní platformy atd.
- Vzdělávat studenty v těchto oborech v bakalářském, magisterském i doktorském studiu a zapojovat je do výzkumných projektů. Poskytovat vzdělání i širší veřejnosti.

Vedení katedry

- Vedoucí: doc. Jiří Vokřínek
- Zástupci vedoucího: prof. Filip Železný (výzkum), doc. Jiří Kléma (kabinet výuky)
- Vedoucí skupin: prof. Michal Pěchouček (AIC), prof. Filip Železný (IDA), doc. Miroslav Bureš (STILL), dr. Petr Křemen (KBSS)
- Tajemník: Mgr. Jaroslav Šíp

Významné teoretické výsledky

- První algoritmus, který porazil profesionálního hráče pokeru.
- Formální důkaz neexistence multi-agentního plánovacího algoritmu, který je zároveň efektivní, úplný a zachovává veškerou privátní znalost.
- První multi-agentní plánovací algoritmus kombinující distribuovanou a lokální heuristiku.
- První algoritmus pro explicitní řešení dohledových misí s uvažováním omezené doby letu, priorit cílů a kinematických omezení vzdušných prostředků modelovaných jako Dubinsky cesty.
- První algoritmus, který simultánně vytváří zjednodušené sekvenční hry a hledá optimální strategie v hrách.
- První algoritmus pro hledání optimálních plánů v prostředí s neúplnou informací bez diskontování.
- Flexibilní plánovací algoritmus pro tým heterogenních autonomních ponorek.

Významné průmyslové realizace

- Zahájení evropského Horizon Europe projektu AutoFair, jehož cílem je vývoj transparentních a vysvětlitelných AI algoritmů ve spolupráci s průmyslovými partnery (IBM, Workable, Date.io).
- Rámcová spolupráce se společnostmi ČEPRO a Blidspot Solutions na digitalizaci plánování logistiky čerpání a přijímání produktu v železničních cisternách.
- Zapojení do projektu DNS4EUs cílem vybudovat celoevropskou DNS infrastrukturu ve spolupráci s firmou Whalebone.
- Vývoj softwaru pro plánování údržby letadel ve Czech Airlines Technics, a.s.
- Vývoj aplikace pro správu terminologií Metropolitního plánu hlavního města Prahy pro Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy (IPR).
- Vývoj autonomního robotického podvozku pro logistické účely v automobilové výrobě ŠKODA AUTO.
- Spoluorganizace hackathonu s průmyslovým partnerem Qminers.

Významné publikace

- Kovařík, V.; Schmid, M.; Burch, N.; Lisý, V. et al. Rethinking formal models of partially observable multiagent decision making. *Artificial Intelligence*. 2022.
- Škvára, V.; Franců, J.; Zorek, M.; Šmídl, V.; Pevný, T. Comparison of Anomaly Detectors: Context Matters. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*. 2022.
- Bureš, M.; Neumannova, K.; Blazek, P.; Klíma, M.; Schvach, H.; Nema, J.; Kopecky, M.; Dygryn, J. et al. A Sensor Network Utilizing Consumer Wearables for Telerehabilitation of Post-acute COVID-19 Patients. *IEEE Internet of Things Journal*. 2022.
- Deckerová, J.; Faigl, J.; Krátký, V. Traveling Salesman Problem with neighborhoods on a sphere in reflectance transformation imaging scenarios. *Expert Systems with Applications*. 2022.
- Hubáček, O.; Šír, G.S. Beating the market with a bad predictive model. *International Journal of Forecasting*. 2022.

Významné projekty

RCI – Výzkumné centrum informatiky, 4x Horizon 2020/Europe, 12x GAČR, 8x TAČR, 2x projekt financovaný USA, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR: Inter-Excellence (2x), Ministerstvo zdravotnictví ČR (2x), Ministerstvo obrany ČR, ŠKODA AUTO, Aleego, Avast, Čepro, Fidelity, Honeywell, RedHat, Zentiva.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

Honeywell, Red Hat, Avast, Profinit, ŠKODA AUTO, Qminers, Assa Abloy, Newton Media, ČTK, PČR, Agentfly, Blindspot Solutions.

Výuka

Garantujeme studijní programy Otevřená informatika (OI) a Softwarové inženýrství a technologie (SIT), zajišťujeme obory Software (bc. OI), Softwarové inženýrství (mgr. OI), Umělá inteligence (mgr. OI), Bioinformatika (mgr. OI), Datové vědy (mgr. OI), Kybernetická bezpečnost (mgr. OI). Univerzita 3. věku.

Ocenění

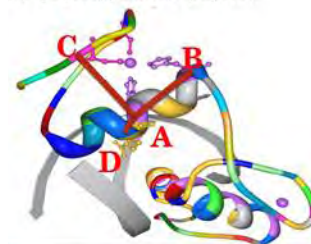
- Jiří Ulrich zvítězil v soutěži IT SPY 2022 s diplomovou prací na téma „Multikamerový lokalizační systém založený na detekci černobílých vzorů“ vedenou doc. Tomášem Krajníkem.
- Daniel Fišer získal zvláštní uznání za svůj článek „Operator-Potential Heuristics for Symbolic Search“ na prestižní konferenci AAAI 2022.
- Maria Rigaki vyhrála cenu pro nejlepší vědecký plakát na studentské konferenci POSTER 2022 organizované Fakultou elektrotechnickou ČVUT.
- Šimon Mandlík obdržel cenu Ministra školství, mládeže a tělovýchovy za studijní úspěchy a vynikající výsledky na poli výzkumu.
- Tým Shimando složený ze studentů katedry počítačů vyhrál soutěž ve sportovním sázení pomocí strojového učení Qminers Quant Hackathon 2022.

Další aktivity

Soutěže ACM SAC MEAS, studentská robotická konference PAIR, CTU Open, Letní programátorský bootcamp, Pražský informatický seminář (Richard Sutton), pravidelné semináře katedry se zastoupením zahraničních hostů, konference Signál a šum (ve spolupráci s Českým rozhlasem a IKSŽ FSV UK), konference CEDMO International Conference, prezentace na mezioborové konferenci FutureMED 2022, účast na popularizačních akcích jako Signal Festival (naši instalaci Forum Robotum navštívilo celkem 24 000 lidí), Den otevřených dveří FEL, ComiCon nebo Noc vědců, pokračování v organizaci diskuzí ze série D<AI>DALOS zaměřené na společenské dopady výzkumu umělé inteligence (záznamy debat zveřejněny online).



= $\text{res}(A, \text{his})$, $\text{res}(B, \text{his})$,
 (C, cys) , $\text{res}(D, \text{arg})$, $\text{dist}(A, B)$
 $t(A, C, 8.0)$, $\text{dist}(A, D, 4.0)$





13137

KATEDRA RADIOELEKTRIKY

Obor

Teorie digitální komunikace. Teorie informace. Odhad parametrů a teorie detekce. Statistické zpracování signálu. Digitální televize a rozhlas. Zpracování obrazové informace. QoS/QoE v audiovizuálních komunikačních systémech. Obrazová fotonika. Obrazové systémy. Prostorová akustika. Elektroakustické převodníky. Zpracování zvukového signálu ve sluchové dráze. Psychoakustika. Modelování aktivních i pasivních vysokofrekvenčních prvků. Analýza a optimalizace vysokofrekvenčních obvodů. Radionavigační systémy a radar. Radiofrekvenční měření. Mikroprocesorové systémy.

Poslání

Výchova inženýrů a vědeckých pracovníků v oblasti komunikační techniky, audiovizuální techniky a radioelektroniky.

Vedení katedry

- Vedoucí: Stanislav Vítek
- Zástupci vedoucího: Josef Dobeš, Karel Fliegel, František Rund
- Vedoucí pracovních skupin: Josef Dobeš, Miloš Klíma, Pavel Kovář, Jan Sýkora, František Vejražka
- Tajemník: Karel Ulovec

Významné publikace

- Navrátil, V.; Krška, J.; Vejražka, F. Concurrent Bi-directional TDoA Positioning in UWB Network with Free-running Clocks, *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*. 2022, 58(5), 4434-4450. ISSN 0018-9251.
- Lukáč, J.; Sýkora, J. Exact Analytical H-BER for Ad Hoc XOR H-Map Detector for Two Differentially Modulated BPSK Sources in H-MAC Channel, *Mathematics*. 2022, 10(6), ISSN 2227-7390.
- Teli, S.; Chvojka, P.; Vítek, S.; Zvánovec, S.; Perez-Jimenez, R.; Ghassemlooy, Z. A SIMO Hybrid Visible-Light Communication System for Optical IoT, *IEEE Internet of Things Journal*. 2022, 9(5), 3548-3558. ISSN 2327-4662.
- Huang, S.; Huang, H.; Chong, H.Y.; Jiang, J.; Vítek, S. et al. A Directional Particle Filter-Based Multi-Floor Indoor Positioning System, *IEEE Access*. 2022, (10), 116317-116325. ISSN 2169-3536.
- Šimon, V. The activity of the dwarf nova RU Pegasi with rapidly changing outburst types, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 2022, 510(3), 3430-3436. ISSN 0035-8711.
- Jelínek, M.; Topinka, M.; Karpov, S.; Malenakova, A.; Vítek, S.; Hudec, R. et al. GRB 190919B: Rapid optical rise explained as a flaring activity, *Astronomy & Astrophysics*. 2022, 662 ISSN 1432-0746.
- Vetešík, A.; Vencovský, V.; Gummer, Anthony W. An additional source of distortion-product otoacoustic emissions from perturbation of nonlinear force by reflection from inhomogeneities, *Journal of the Acoustical Society of America*. 2022, 152(3), 1660-1682. ISSN 0001-4966.
- Zizien, A.; Fliegel, K. Regarding the quality of disparity estimation from distorted light fields, *Signal Processing: Image Communication*. 2022, 109 1-18. ISSN 0923-5965.
- Krauz, L.; Páta, P.; Bednář, J.; Klíma, M.; Janout, P. Broadband Wollaston prism with a large output beam separation based on mercurous halides, *Optics Express*. 2022, 30(26), 47388-47403. ISSN 1094-4087.

Výzkum

- Teorie digitální komunikace – kódování v bezdrátových sítích, mobilní rádiové komunikační systémy s distribuovaným, kooperativním a MIMO zpracováním signálu, iterativní techniky detekce.
- Audiovizuální technika – zpracování audiovizuálních dat, implementace a optimalizace pokročilých algoritmů zpracování obrazu, modelování elektroakustických měničů, psychoakustické experimenty a modely.

- RF CAD – modelování radioelektronických součástek, speciální algoritmy analýzy a optimalizace elektronických obvodů, nové softwarové/hardwarevé metody analýzy VLSI obvodů.
- Obrazová fotonika – astronomické obrazové systémy, inovativní technologie pro vesmírné aplikace, robotické dalekohledy, zpracování archivů obrazových dat, hyperspektrální snímání.
- Optické prvky na bázi nových monokrystalických materiálů – AOTF a polarizátory.
- Zpracování signálů družicových navigačních systémů (GPS, Galileo, Glonass, Compass) v obtížných podmínkách, syntéza dálkoměrných signálů, podpora dalšími rádiovými systémy.

Významné projekty

- H2020, New metrological methods for biofuel materials analysis.
- H2020, Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain.
- Horizon, Automated Solutions For Sustainable And Circular Construction And Demolition Waste Management.
- TAČR, Vysoce citlivý mikrobolometrický termovizní modul s procesorem pro umělou inteligenci, vysokým rozlišením a širokou škálovatelností.
- TAČR, Systém detekce rušení signálů družicové navigace pro oblast integrovaných bezpečnostních prvků v silniční dopravě.
- GAČR, Nové algoritmy pro přesnou, efektivní a robustní analýzu rozsáhlých systémů.
- GAČR, Klastry meteorů: svědectví o rozpadech meteoroidů v meziplanetárním prostoru.
- OPVVVMŠMT, Centrum výzkumu kosmického záření a radiačních jevů v atmosféře.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

DICOM, FOMEI, ROHDE&SCHWARZ, ON Semiconductor, AŽD, Škoda Auto, Honeywell International, Mesit přístroje, RCD Komunikace, TRS, BBT materials, Colsys, PULS, GZ media, T-CZ, Sorbenta Praha.

Výuka

Výuka ve studijních programech EK, OES, SIT, EEK, BIO, KYR, LaK a EECS. Jedna bakalářská práce oceněna cenou děkana. Obhájena jedna disertační práce, oceněna cenou děkana (Pospíšil, J. Compact structured illumination microscopy and performance evaluation in live cell super-resolution imaging).

Další aktivity

- V. Navrátil: Europe Regional Vice-Chair of Civil GPS Service Information Committee (CGSIC), International Information Subcommittee.
- K. Fliegel: předseda pracovní skupiny Databases v konsorciu Qualinet, člen ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1 (JPEG), člen výboru EURASIP Technical Area Committee – Visual Information Processing (TAC VIP).
- L. Husník: předseda organizačního výboru konference 26th International Student Conference on Electrical Engineering Poster 2022.
- R. Hudec: koordinátor konference International Workshop on Astronomical X-ray Optics, člen konsorcií kosmických projektů ESA THESEUS a ESA SMILE.





13138

KATEDRA MĚŘENÍ

Obor

Katedra měření zajišťuje jak výuku studentů všech vysokoškolských stupňů, tak výzkum a vývoj v oborech senzorů a senzorických systémů, přenosu dat, měřicí a přístrojové techniky, diagnostiky, letecké přístrojové techniky a metrologie elektrických veličin.

Poslání

- Výchova absolventů, kteří najdou uplatnění jako vývojoví inženýři, specialisté a výzkumní pracovníci, popř. vedoucí pracovníci v domácích i zahraničních společnostech i jako vědeckí pracovníci na zahraničních univerzitách.
- Výzkum a vývoj ve výše uvedených oblastech s následnou aplikací výsledků u našich průmyslových partnerů, v dopravě, medicíně, telekomunikacích, vojenských i vesmírných aplikacích.

Vedení katedry

- Vedoucí: Jan Holub
- Zástupce vedoucího: Radislav Šmíd, Pavel Ripka
- Tajemník: Petr Kašpar
- Tajemník pro pedagogiku: Šárka Hejtmanová, Pavel Mlejnek

Významné výsledky

Systém pro sledování technického stavu objektu, PUV2022-40373.

Významné průmyslové realizace

Automatizovaný tester chování řídicích jednotek na síti CAN s podporou standardu CAN FD.

Významné publikace

- MIRZAEI, M., V. GRIM, and P. RIPKA. An Axial Airgap Eddy Current Speed Sensor. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. 2022, 69(9), 9586-9595. ISSN 0278-0046. DOI 10.1109/TIE.2021.3113001.
- MIRZAEI, M., et al. Design and Modeling of An Axisymmetric Eddy Current Sensor for Speed Measurement of Nonmagnetic Rods. *Sensors and Actuators A: Physical*. 2022, 2022 1-14. ISSN 0924-4247. DOI 10.1016/j.sna.2022.113728.
- HANUŠ, O. and R. ŠMÍD. Non-intrusive Current-based Fault Detection of Electro-mechanical Actuators with Brushed DC Motors. *Metrology and Measurement Systems*. 2022, 29(3), 505-523. ISSN 0860-8229. DOI 10.24425/mms.2022.140040.
- RIPKA, P., et al. Multiwire Parallel Fluxgate Sensors. *IEEE Transactions on Magnetics*. 2022, 58(2), 1-5. ISSN 0018-9464. DOI 10.1109/TMAG.2021.3093017.
- HRAKOVA, D., P. RIPKA, and M. BUTTA. Sensitivity and noise of parallel fluxgate sensor with amorphous wire cores. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2022, 563 1-5. ISSN 0304-8853. DOI 10.1016/j.jmmm.2022.169981.
- MIRZAEI, M., P. RIPKA, and V. GRIM. A Simplified 2D Equivalent Model for Magnetic Wire Array. *IEEE Transactions on Magnetics*. 2022, 58(2), 1-5. ISSN 0018-9464. DOI 10.1109/TMAG.2021.3085485.
- RIPKA, P., et al. Apparent permeability of ordered magnetically soft nanowire arrays. *AIP Advances*. 2022, 58(2), 1-4. ISSN 2158-3226. DOI 10.1063/9.0000316.
- HRAKOVA, D., et al. Inkjet-printed Mn-Zn ferrite nanoparticle core for fluxgate. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2022, 563 1-5. ISSN 0304-8853. DOI 10.1016/j.jmmm.2022.170003.
- MIRZAEI, M., et al. Thickness Evaluation of Hollow Nonmagnetic Cylinders Utilizing a Motional Eddy Current. *Measurement*. 2022, 189 1-13. ISSN 1873-412X. DOI 10.1016/j.measurement.2021.110463.

- MIRZAEI, M., P. RIPKA, and V. GRIM. A Linear Eddy Current Speed Sensor for Speed Measurement of Conductive Objects. IEEE Transactions on Industry Applications. 2022, 2022 7847-7856. ISSN 0093-9994. DOI 10.1109/TIA.2022.3198625.
- CAREV, V., et al. The Electronic Switch of Windings of a Standard BLDC Motor. Applied Sciences. 2022, 12 ISSN 2076-3417. DOI 10.3390/app122111096.
- GRIM, V. and P. RIPKA. Rogowski Coil with Ferromagnetic Powder Core. IEEE Magnetics Letters. 2022, 13 1-4. ISSN 1949-307X. DOI 10.1109/LMAG.2022.3143470.
- HOLUB, J., et al. Subjective Influence of Camera-Gaze Angular Offset. IEEE Access. 2022, 10(1), 9321-9327. ISSN 2169-3536. DOI 10.1109/ACCESS.2022.3143814.
- RIPKA, P., M. MIRZAEI, and J. BLÁŽEK. Magnetic position sensors. MEASUREMENT SCIENCE & TECHNOLOGY. 2022, 33(2), ISSN 0957-0233. DOI 10.1088/1361-6501/ac32eb.
- BUTTA, M., et al. An Improved Composition of CoFeSiB Alloy for Orthogonal Fluxgates. SENSORS. 2022, 22(6), ISSN 1424-8220. DOI 10.3390/s22062162.
- BUTTA, M., M. DRESSLER, and M. JANOŠEK. Offset drift in orthogonal fluxgate and importance of closed-loop operation. Sensors and Actuators A: Physical. 2022, 342 ISSN 0924-4247. DOI 10.1016/j.sna.2022.113583.
- RIPKA, P., M. MIRZAEI, and P. MLEJNEK. Effect of external DC field on current transformers with amorphous and nanocrystalline cores. Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2022, 563 1-5. ISSN 0304-8853. DOI 10.1016/j.jmmm.2022.170019.

Významné projekty

- GA20-19686S, Analýza původu šumu u senzorů typu fluxgate, 2020–2022.
- GA20-27150S, NanoFluxGate, 2020–2022.
- Vysoce citlivý mikrobolometrický termovizní modul s procesorem pro umělou inteligenci, vysokým rozlišením a širokou škálovatelností, 2021–2023.
- Systém detekce rušení signálů družicové navigace pro oblast integrovaných bezpečnostních prvků v silniční dopravě, 2021–2024.
- VJ02010037, Monitoring the position of IRS members even during an intervention in large buildings using elements of artificial intelligence, 2022–2025.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

STMicroelectronics, Škoda Auto, Valeo, Honeywell, UniControls, ÚNMZ, ČMI, CESNET, Faurecia, Continental, Texas Instruments, T-Mobile Czech Republic, upVision, Medical Technologies aj.

Výuka

- Zajištění výuky měření v oborech EEK, KME a OES a dále:
 - V programu Kybernetika a robotika na obou stupních studia.
 - Počítačové systémy (programy Otevřená informatika a Softwarové inženýrství a technologie) na bakalářském stupni.
 - Letecké a kosmické systémy (program Kybernetika a robotika) v magisterském stupni.
- Organizace a zajištění výuky celoškolských magisterských studijních programů Inteligentní budovy a Letectví a kosmonautika.
- Výchova doktorandů v oborech Elektrotechnika a komunikace, Měřicí technika, Provoz a řízení letecké dopravy a Letecká a kosmická technika.

Další aktivity

- Výuka v rámci mezinárodního programu ATHENS.
- Podpora vzdálené praktické výuky multifunkčním přístrojem LEO vyvinutým na katedře.
- Kurz praktické elektroniky 2022, podrobněji viz <https://embedded.fel.cvut.cz/kurzy/elektronika/elektronika2022>.
- Účast na akcích ETC Klub, Den otevřených dveří, Noc vědců, Maker Faire, Robosoutěž, FELFEST, Festival vědy, Open House Praha, Dětská univerzita ČVUT aj.
- Organizace workshopů pro středoškolské učitele fyziky a informatiky.





13139

KATEDRA

POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Obor

Garance výuky ve čtyřech specializacích – v programu Otevřená informatika (OI) specializace **Počítačové hry a grafika** (bak. studium), **Počítačová grafika**, **Interakce člověka s počítačem** (mag. studium). V bakalářském programu Softwarové inženýrství a technologie (SIT) specializace **Technologie pro multimédia a virtuální realitu**.

Poslání

- Vychovávat absolventy s vynikající úrovní znalostí a vysokým potenciálem uplatnění v praxi.
- Podílet se na aktuálním výzkumu v oboru počítačové grafiky a interakce.
- Publikovat na významných zahraničních konferencích a v prestižních časopisech.
- Podporovat výuku a výzkum prostřednictvím projektů grantových agentur a komerčních subjektů.
- Spolupracovat ve výzkumu a výuce s tuzemskými a zahraničními partnery.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Jiří Žára, CSc.
- Zástupce vedoucího: prof. Ing. Pavel Slavík, CSc.
- Vedoucí skupin: doc. Ing. Jiří Bittner, Ph.D., doc. Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D., Ing. Roman Berka, Ph.D.
- Pedagogika: Ing. Petr Felkel, Ph.D.
- Tajemník: Kateřina Horáčková, DiS.

Významné teoretické výsledky

- Nové metody zvyšující efektivitu vytváření prostorové znalosti v interiérech.
- Interaktivní editace fotografií s využitím moderních generativních modelů.
- Na předloze založená syntéza stylizovaných stereoskopických videí.
- Nové rychlé metody pro automatické rozmisťování popisků pro oblasti a body.

Významné aplikační výsledky a průmyslové realizace

- Metoda **ChunkyGAN** umožňující editovat fotografie s využitím generativního modelu StyleGAN v2, který vznikla ve spolupráci s firmou **Adobe**, byla implementována do softwarového nástroje Chunkmogrify.
- Byla podána mezinárodní patentová přihláška na techniku pro syntézu stylizovaných stereoskopických videí **StyleBin**, jež byla vyvinuta ve spolupráci s **Carleton University**.

Významné publikace

- Meister, D.; Bittner, J.: Performance Comparison of Bounding Volume Hierarchies for GPU Ray Tracing. *Journal of Computer Graphics Techniques* 11(4):1-19, 2022. ISSN 2331-7418.
- Rajasekaran, S.D.; Kang, H.; Čadík, M.; Galin, E.; Guerin, E.; Peytavie, A.; Slavík, P.; Beneš, B.: PTRM: Perceived Terrain Realism Metric. *ACM Transactions on Applied Perception* 19(2):6, 2022. ISSN 1544-3558.
- Berka, J.; Balata, J.; Jonker, C.M.; Míkovec, Z.; van Riemsdijk, M.B.; Tielman, M.L.: Misalignment in Semantic User Model Elicitation via Conversational Agents: A Case Study in Navigation Support for Visually Impaired People. *International Journal of Human-Computer Interaction* 38(18-20):1909-1925, 2022. ISSN 1044-7318.
- Čmolík, L.; Pavlovec, V.; Wu, H.-Y.; Nöllenburg, M.: Mixed Labeling: Integrating Internal and External Labels. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 28(4):1848-1861, 2022. ISSN 1077-2626.
- Pavlovec, V.; Čmolík, L.: Rapid Labels: Point-Feature Labeling on GPU. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 28(1):604-613, 2022. ISSN 1077-2626.

Výzkum

- Efektivní metody syntézy obrazu.
- Efektivní metody získávání vzhledu povrchů a jejich využití.
- Metody uživatelské interakce pro lidi se speciálními potřebami.
- Metody uživatelské interakce v imersivních prostředích.
- Progressivní nástroje pro přenos výtvarného stylu a editaci fotografií.

Významné projekty

- OP VVV MŠMT – [RCI: Výzkumné centrum informatiky](#) (Research Center for Informatics), 2018–2022.
- OP VVV MŠMT – [Langweilův model jako školní historický pramen](#), 2019–2022.
- MPO – [VENT-CONNECT](#), 2021–2022.
- TAČR TL05000298 – [Virtuální digitální šatník \(Virtual digital wardrobe\)](#), 2021–2023.

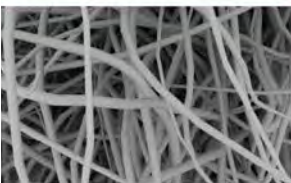
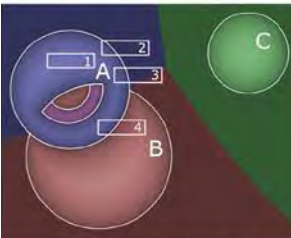
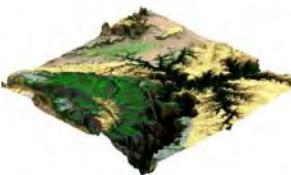
Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

- Sponzoři: Adobe, Škoda Auto, Seznam.cz
- Partneři: Google, Carleton University, Purdue University, HTW Dresden, TU Wien, VUT Brno, MPII Saarbrücken, AV ČR Praha.

Výuka

Učíme předměty z oblasti počítačové grafiky a interakce:

- V programu [Otevřená informatika \(OI\)](#): přes 20 předmětů pokrývajících široké spektrum oborů počítačová grafika, počítačové hry, multimédia, interakce člověka s počítačem (HCI).
- V programu [Softwarové inženýrství a technologie \(SIT\)](#): předměty zaměřené na virtuální realitu, multimédia a webové technologie.
- Na [Fakultě informačních technologií \(FIT ČVUT\)](#), předměty ve specializaci Počítačová grafika (Bc.).



13210

INSTITUT INTERMÉDIÍ



Obor

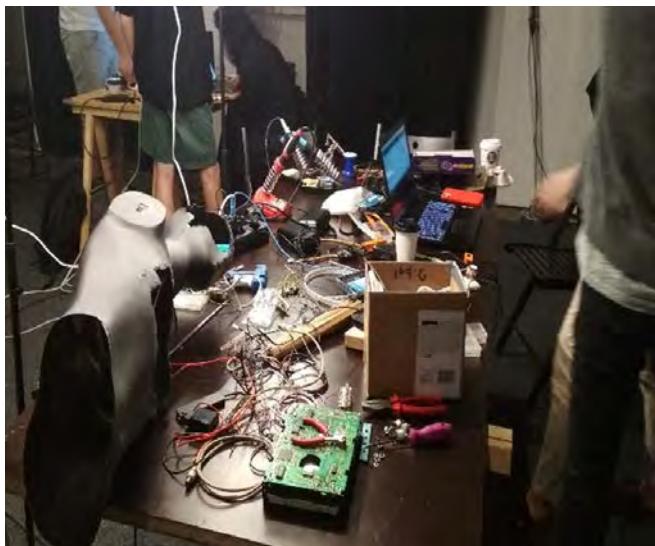
Institut intermédií (IIM) je společné pracoviště několika předních českých vysokých škol v Praze – Českým vysokým učením technickým, Akademií múzických umění a Vysokou školou umělecko-průmyslovou. Základním cílem tohoto pracoviště je vytvořit jedinečnou platformu pro mezinárodní spolupráci studentů i pedagogů technických a uměleckých oborů. IIM se podílí na výuce předmětů v oblasti multimédií a experimentální tvorby v rámci studijních programů akreditovaných na FEL ČVUT, FA ČVUT a na FAMU, DAMU, HAMU a VŠUP. IIM vytváří prostředí pro realizaci studentských (často mezioborových) projektů v oblasti scénografie, architektury, průmyslového designu, virtuální reality a interakce.

Poslání

- Poslání IIM spočívá ve vytváření inspirativního tvůrčího prostředí. IIM podporuje studentskou a profesionální spolupráci napříč širokou škálou oborů. Rozvíjí nové formy spolupráce. Zkoumá využití nekonvenčních inovativních uměleckých řešení.
- IIM se angažuje v těchto uměleckých a technologických oborech nebo s nimi spolupracuje: multimédia, virtuální realita, světelný a zvukový design, průmyslový a interiérový design, múzická umění, choreografie.

Tým IIM

- Vedoucí: Ing. Roman Berka, Ph.D.
- Produkce: Dagmar Kantorková
- SW vývoj a správa IT: Ing. Ondřej Slabý
- HW vývoj, zvuková a světelná technika: Ing. Jakub Hybler



Významné projekty

- **NAKI 3D** – Prezentace a ochrana 3D digitálních objektů v muzejních sbírkách, 2020–2022, spoluřešitelé CESNET, Národní muzeum, ČVUT FEL IIM. Poskytovatel: Ministerstvo kultury. Vývoj interaktivních zařízení pro prezentaci 3D digitálního obsahu a produkce směrnic pro nakládání s 3D obsahem v paměťových institucích.
 - V roce 2022 byl v rámci projektu dokončen interaktivní PGE vizualizér (využívající známý Pepperův Ghost efekt při zobrazování projekcí na sklo), který bude součástí výstav v Národním muzeu v Praze. Projekční stěna, která byla výstupem projektu v roce 2021 se stala v květnu součástí výstavy Země v budově Národního muzea.
- **OP VVV CAAS** (Centrum pokročilých přírodních věd) – Science Art Language
 - Realizace intermediálních výstupů prezentujících vědecké výsledky týmu výzkumníků z oblasti fyziky částic. Spolupráce s FJFI ČVUT 2018–2023. V roce 2022 jsme začali pracovat na výstavě prezentující výzkumné aktivity výzkumných týmů zúčastněných v projektu a pracovali jsme na interaktivní plastice navržené českým sochařem Marianem Karlem pro prostor před budovou FJFI ČVUT v Děčíně.
- **Surfing** – Realizace audiovizuální imersivní instalace Kamily a Michala Bielických v Galerii Středočeského kraje v Kutné Hoře.

Výuka

V IIM je realizována výuka předmětů souvisejících se zaměřením na multimédia, metody pro počítačovou animaci, virtuální realitu, vývoj hardware pro interakci, světelný design nebo technologie pro scénografii.



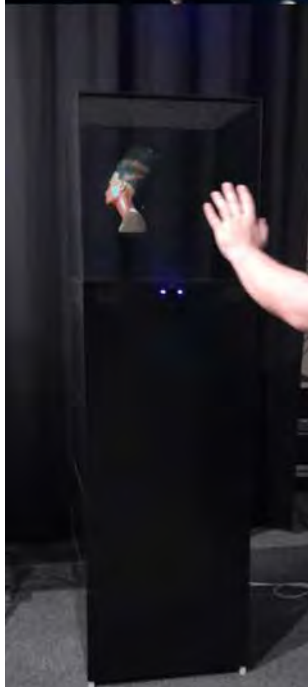
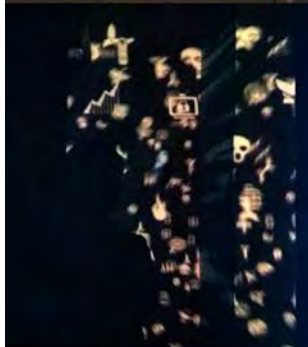
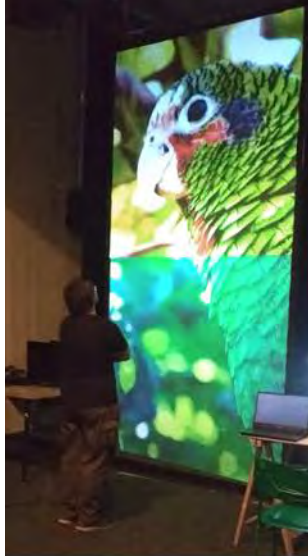
Vyučuje se zde 8 předmětů, z toho 5 předmětů se nabízí studentům FEL ČVUT, jeden doktorský předmět studentům Fakulty architektury ČVUT, 1 předmět HAMU, 1 předmět DAMU. Dva z těchto nabízených předmětů (Intermediální tvorba a technologie I a II) jsou organizovány společně pro studenty všech, výše zmíněných škol.

Prostor je rovněž využíván studenty, kteří zde realizují své projekty a závěrečné práce. Za tímto účelem studenti a pedagogové sdílejí vybavení spravované v IIM a evidované ve společném informačním systému pro správu sdíleného vybavení, který byl v Institutu intermédií v minulosti vyvinut ve spolupráci s AMU.

V roce 2022 byl dokončen jeden z projektů, který byl realizován na mezioborové bázi, a jehož část byla obhajována jako bakalářská práce na HAMU s premiérou v divadle Ponec a druhá část jako diplomová práce na FEL. V květnu proběhla úspěšná prezentace projektů studentů společného předmětu AMU a ČVUT Intermediální tvorba a technologie II 2022.

Partneři

- Akademie múzických umění v Praze
- Fakulta architektury ČVUT, Ústav průmyslového designu
- Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
- Vysoká škola umělecko-průmyslová v Praze
- Akademie výtvarných umění v Praze
- Národní muzeum v Praze
- CESNET



STŘEDISKO VÝPOČETNÍ TECHNIKY A INFORMATIKY

Poslání

Středisko výpočetní techniky a informatiky (SVTI) je účelovým pracovištěm fakulty. Náplní jeho činnosti je informační a technická podpora výuky, vědecké a výzkumné činnosti a managementu fakulty. Pracoviště zajišťuje provoz a rozvoj informačních systémů, audiovizuální techniky v učebnách a posluchárnách.

Vedení střediska

- Vedoucí: Ing. Martin Samek
- Zástupce vedoucího: Ing. Michal Dočkal
- Tajemník: Ing. Stanislav Roškot

Významné projekty

- Uvedení nové fakultní serverovny do provozu.
- Průběžná obměna aktivních síťových prvků podporujících rychlosti až 100 Gb/s. Implementace moderního konceptu EVPN/IP sítě v areálu Karlovo náměstí.
- Přestavba a prodloužení životnosti fakultního diskového pole.
- Vznik skupiny Infrastructure & Security.
- Rozšíření možnosti streamování, nahrávání a hybridní výuky do dalších poslucháren.
- Příprava realizace obnovy fakultních učeben v rámci projektu NPO.
- Infrastruktura pro systém „Chytrý Temešvár“.

Další aktivity

- Zajištění chodu on-line výuky. Podpora uživatelů při on-line jednání komisí a rad.
- Technická a provozní správa systémů pro podporu výuky.
- Logistická a technická podpora procesu odbavování veřejných zakázek. Podpora pro realizaci nákupů v rámci projektů.
- Technické zajištění provozu fakultního Moodle, CourseWare a portálu FELsight
- Úzká spolupráce s projektem RCI na provozu a rozvoji výpočetního clusteru.
- Technická podpora výuky a akcí (AV technika, záznam, přenos, Wi-Fi, fotodokumentace) – Fyzikální čtvrtky, Dny otevřených dveří, Setkání s hudbou, Vědecký jarmark, Setkání absolventů – Elektra, InstallFest, jednání AS, VR, konference, soutěž v programování, Robosoutěž, výuka ostatních součástí v prostorách FEL.
- DTP služby – tisk, grafický návrh a zpracování tiskových a elektronických materiálů – dny otevřených dveří v prezenční i on-line podobě, výroční zprávy, konference POSTER, eForce FEE Prague Formula, setkání absolventů FEL, koncerty, výstavy a přednášky pořádané fakultou, vizitky, studijní plány, materiály pro katedry.
- Reportážní, ateliérová a technická fotografie.

Přehled služeb

- Výstavba a správa fakultní počítačové sítě (kabelová infrastruktura, aktivní prvky).
- Provoz a rozvoj stěžejních centrálních síťových služeb (AAI, DNS, DHCP, e-mail, správa uživatelů, ...).
- Vývoj a rozvoj aplikací.
- Virtualizace síťové infrastruktury a služeb na centrální úrovni i pro katedry.
- Technická asistence v oblasti výpočetní techniky (zejména pro děkanát a katederní správce).
- Provoz a rozvoj HW a SW vybavení a provozní zajištění fakultních počítačových učeben a serveroven.
- Správa fakultních webových stránek, podpora správy webových prezentací studijních programů.
- Poradenská činnost v oblasti IT služeb FEL pro zaměstnance a studenty.
- Fakultní bezpečnostní a komunikační systémy (přístupové, kamerové, EZS, fakultní rozhlas, elektročas).

- Konzultace a dozor při přípravě a realizaci rekonstrukcí prostor.
- Administrace služebních mobilních telefonů.
- Technická podpora výuky a dalších akcí ve fakultních posluchárnách a zasedacích místnostech v oblasti audiovizuální techniky.
- Grafický návrh a zpracování materiálů pro tisk.
- Tiskové služby.
- Fotografické služby.

Výuka

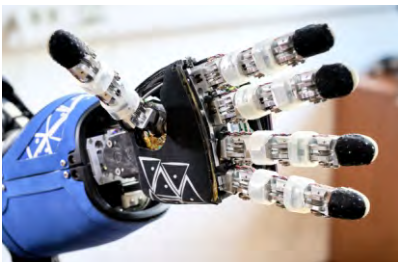
- Účast na výuce předmětu Zpracování digitální fotografie.
- Zajištění praktické části výuky digitální fotografie ve fotoateliéru SVTI.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ
Spojujeme elektroniku a informatiku

výroční zpráva 2022

Praha, 7/2023



2022

ČVUT v Praze
Fakulta elektrotechnická
Technická 2
160 00 Praha 6

www.fel.cvut.cz