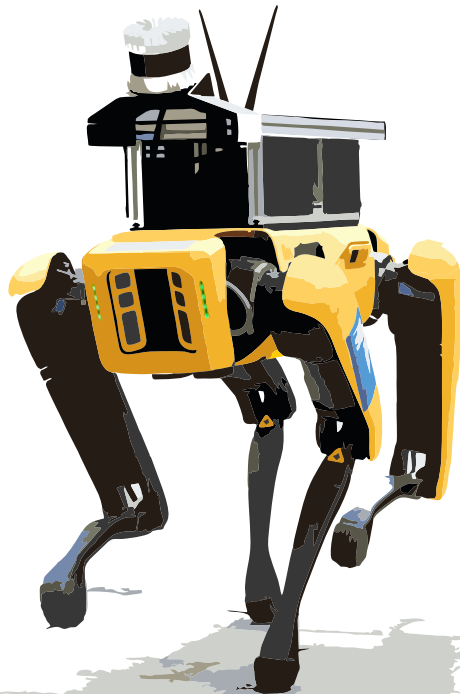


FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

Spojujeme elektrotechniku a informatiku

výroční zpráva 2021

**F
E
L**



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

výroční zpráva 2021

OBSAH

1	ÚVODEM	5
1.1	Nejvýznamnější novinky a události v životě fakulty.....	7
1.2	Seznam firemních partnerů FEL ČVUT	13
1.3	FEL v číslech	14
2	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	16
2.1	Kolegium děkana	16
2.2	Vedoucí kateder a ostatních pracovišť	17
2.3	Akademický senát fakulty (funkční období 2019–2022).....	17
2.4	Vědecká rada	18
2.5	Akademické poradní sbory	19
3	VÝUKA.....	20
3.1	Bakalářské studium	21
3.1.1	Přijímací řízení.....	21
3.1.2	Počty studentů a absolventů.....	23
3.1.3	Úspěšnost bakalářského studia.....	25
3.2	Magisterské studium	26
3.2.1	Přijímací řízení do magisterských studijních programů.....	27
3.2.2	Úspěšnost magisterského studia	31
3.3	Celkové počty studentů	33
3.4	Sledování kvality.....	35
3.5	Internacionalizace výuky	37
3.6	Financování výuky	39
3.7	Uplatnění absolventů na trhu práce.....	39
4	VĚDA, INOVACE A DOKTORSKÉ STUDIUM.....	40
4.1	Vědeckovýzkumná činnost	40
4.2	Inovace a spolupráce s průmyslem	43
4.3	Doktorské studium	44
5	AKADEMIČTÍ PRACOVNÍCI	49
5.1	Kvalifikační a věková struktura	49
5.2	Mobilita a internacionalizace	50
5.3	Kariérní rozvoj	51
5.3.1	Habilitační a jmenovací řízení	52
6	ROZVOJ FAKULTY.....	54
6.1	Plnění Dlouhodobého záměru	54
6.2	Rozvojové projekty	54
6.3	Stavební akce a údržba	55

7	ZÁVĚR	57
8	PŘÍLOHY KATEDER	59
8.1	Katedra matematiky	60
8.2	Katedra fyziky	62
8.3	Katedra jazyků	64
8.4	Katedra elektrotechnologie	66
8.5	Katedra elektrických pohonů a trakce	68
8.6	Katedra elektroenergetiky	70
8.7	Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd	72
8.8	Katedra elektromagnetického pole	74
8.9	Katedra teorie obvodů	76
8.10	Katedra telekomunikační techniky	78
8.11	Katedra kybernetiky	80
8.12	Katedra mikroelektroniky	82
8.13	Katedra řídicí techniky	84
8.14	Katedra počítačů	86
8.15	Katedra radioelektroniky	88
8.16	Katedra měření	90
8.17	Katedra počítačové grafiky a interakce	92
8.18	Institut intermédií	94
8.19	Středisko výpočetní techniky a informatiky	96

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“. V roce 2021 jsme si tedy připomněli sedmdesáté výročí od jejího vzniku zejména výstavou a s ní spojenými akcemi pro akademickou obec i veřejnost.

Obdobně jako v roce 2020, i loňský rok významně poznamenala pandemie koronaviru. O to více nás těší, že jsme výukou v zimním semestru 2021/2022 prošli v prezenčním režimu zejména díky tomu, že naše studentky a studenti a zaměstnanci se chovali ohleduplně a respektovali pravidla pro bezpečný kontakt.

O kvalitě našich výzkumníků a učitelů nejlépe vypovídá fakt, že i v této obtížné covidové době si Fakulta elektrotechnická uchovala 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 se v loňském roce posunuly na nejvyšší pozici v ČR i naše inženýrské obory.

Pracujeme dále na tom, abychom tuto laťku v mezinárodním prostředí současné vědy a akademického výzkumu 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 28 zemí, vedle toho k nám přijíždí studenti ze zahraničí v rámci krátkodobých studijních pobytů. 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 tvrdé mezinárodní konkurenci.

Všechny vyučované studijní programy jsou úzce provázány na výzkumné aktivity. 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 2021 jsme publikovali 26 % impaktovaných časopiseckých článků a získali 38 % citací celého ČVUT. S uvažováním autorských podílů byl náš podíl 30 % přepočtených IF publikací a 41 % 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 loňském roce 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 2021 bude také v historii FEL spojován se zahájením průzkumu rozmanitosti. 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

- Pracovníci a studenti FEL opět získali řadu prestižních ocenění:
 - Granty JUNIOR STAR podporují excelenci u začínajících vynikajících vědců a vědkyň. Své projekty základního výzkumu, od kterých se očekává, že budou mít nezanedbatelný vědecký dopad ve světovém měřítku, bude moci díky tomu během následujících pěti let financovat i výzkumnice z Fakulty elektrotechnické ČVUT, RNDr. Zuzana Kúkelová, Ph.D., s projektem Nová generace algoritmů pro řešení problémů geometrie kamer.
 - Finálové kolo DARPA Subterranean Challenge pořádané agenturou amerického ministerstva obrany DARPA vyneslo týmu Fakulty elektrotechnické ČVUT vystupujícímu pod hlavičkou CTU-CRAS-NORLAB pódiové umístění v souboji robotů ve virtuálním prostředí – v robotickém simulátoru. Mezi deseti nejlepšími robotickými týmy světa obsadil druhé místo, za což mu přísluší odměna 500 000 dolarů. Ze závodu reálných robotů si naši robotici vezou šesté místo.
 - Soutěž diplomových prací IT SPY měla v roce 2021 poprvé vítězku. Jindřiška Deckerová, absolventka Otevřené informatiky, navrhla vítězný unikátní algoritmus pro autonomní drony a roboty. Ve finále 12. ročníku soutěže nejlepších diplomových prací z oblasti IT, do které se zapojilo téměř 1300 studentů informatiky z 13 předních českých i slovenských vysokých škol, vybírala odborná porota složená z 19 akademiků i profesionálů z IT businessu nejlepší diplomové práce uplynulého akademického roku.
 - Z celkem 3 700 studentů z téměř 200 základních, středních a vysokých škol se do národního finále studentské soutěže ČR v kybernetické bezpečnosti probojovalo 44 těch nejlepších. V online souboji v kategorii studentů starších 20 let si skvěle vedl student 3. ročníku magisterského studia Otevřené informatiky Martin Řepa, který obsadil třetí místo.
 - Katedra telekomunikační techniky vybojovala 2. místo ve významné soutěži eLearning 2021. Tým ve složení Ing. Tomáš Zeman, Ph.D., Ing. Marek Nevosad, Ing. Jaromír Hrad, Ph.D., Ing. Jiří Holeček, Ph.D., Bc. Ing. Ivan Pravda, Ph.D. a Ing. Pavel Lafata, Ph.D. zaujal odbornou porotu projektem Prostředí pro otevřené digitální výukové zdroje VOVCR.CZ.

- Výsledkem práce v oblasti výzkumu byla v roce 2021 řada inovací, které pomohly zdravotníkům i široké veřejnosti zvládat situaci komplikovanou onemocněním COVID-19:
 - Na filtračním materiálu, který je možno sterilizovat elektrickým proudem a opakovaně používat, stojí nový patentovaný koncept čističky vzduchu, na jejímž vývoji pracoval tým doc. Lukáše Vojtěcha a Ing. Marka Nerudy. Technologie má všechny předpoklady stát se účinným prostředkem kolektivní ochrany proti virům, jako je COVID-19.
 - Tým našich studentů a zaměstnanců spolu s Českým institutem informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC) připravil několik pipetovacích robotů pro automatizaci testování vzorků na COVID-19.
 - Naši experti společně s kolegy z CIIRC a Fakulty biomedicínského inženýrství vyvinuli technické řešení, které pomáhá řešit nedostatek odborníků na covidových jednotkách v nemocnicích. Projekt VENT-CONNECT umožňuje vzdálené sledování plicních ventilátorů a monitorů vitálních funkcí, zejména u pacientů s COVID-19 připojených k umělé plicní ventilaci.
 - Vědci a studenti Centra umělé inteligence vyvinuli aplikaci Nebojsa, která na základě dat o koncentraci lidí doporučuje, kdy jsou veřejná místa málo navštěvovaná, a tedy s potenciálně nižším rizikem nákazy. Mobilní aplikace se následně transformovala do uživatelsky přístupné a intuitivní platformy KdyNakoupit.cz.
 - Student Otevřené informatiky Bc. David Mokoš pomohl vyvinout službu pro dobrovolné kurýry GoDeliver, která zprostředkovává rozvoz jídla, léků či roušek lidem v karanténě.
 - Katedra měření vyvinula unikátní přístroj LEO, který umožňuje praktickou domácí výuku. Současně se naše fakulta podílela na vývoji webové aplikace HistoryLab.cz, kterou lze využít pro práci s historickými prameny během vzdálené výuky dějepisu.

- Práce našich výzkumníků a vývojářů se v roce 2021 nesoustředila jen na problematiku koronaviru
 - Doktorandi z katedry řídicí techniky Fakulty elektrotechnické ČVUT postavili robota balancujícího na dvou nohách. Experimentální robot s názvem SK80 („Skejtó“) dokáže balancovat na dvou nohách s kolečky, slouží k výuce dynamického řízení a za jízdy zvládá přeskakovat překážky nebo skákat do schodů.
 - Čtyřnohý robot SPOT posílil tým robotiků Fakulty elektrotechnické ČVUT. Ze současných robotů dokáže nejrychleji překonávat překážky i v náročném terénu, bezpečně zdolává schody, umí se brodit bahnem i vodou. Čtyřnohý autonomně kráčející robot SPOT od firmy Boston Dynamics se připojil k výzkumníkům z Fakulty elektrotechnické (FEL) ČVUT, aby posílil jejich šance ve finále prestižní soutěže DARPA Subterranean (SubT) Challenge. Kromě účasti na soutěži se robot využívá v navazujícím výzkumu v oblasti autonomního pohybu v prostředí, které je zabydleno lidmi.
 - Výzkumný tým dr. Michaely Valentové z katedry ekonomiky, manažerství a humanitních věd představil výsledky mezinárodního projektu, jehož cílem bylo vypočítat výši potřebných investic, zmapovat jejich současný stav a připravit investiční plány pro dosažení klimaticko-energetických cílů k roku 2030. Česká republika musí zřestinasobit investice do obnovitelné energie, aby dosáhla klimatických cílů do roku 2030.



- Robotické drony z Fakulty elektrotechnické ČVUT pomáhají mapovat historické objekty. Skupina Multirobotických systémů vedená doc. Martinem Saskou pokročila ve vývoji robotických dronů. Ty současně se dokáží v interiérech objektů pohybovat autonomně po předem určené bezpečné trase a přitom reagovat na neočekávané překážky. Jde o světově unikátní projekt Dronument, kdy technologie zaznamenává vzácné historické hodnoty a pomáhá památkářům při jejich restaurování.
- Robotici Fakulty elektrotechnické představili, jak bude vypadat budoucnost hašení požárů ve výškových budovách. Skupina Multirobotických systémů představila nový dron autonomně vystřelující hasicí kapsli, který je schopný velmi rychle zasáhnout při požáru ve vícepodlažních budovách.



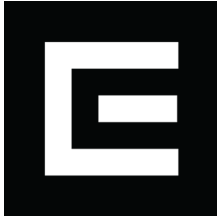
- Pokračovala realizace významných projektů podpořených z OP VVV (Rozvoj a transformace doktorského studia na ČVUT FEL, Centrum pro pokročilou fotovoltaiku, Výzkumné centrum informatiky, Nové nanostruktury pro inženýrské aplikace). Vedle pokračujících mezinárodních konsorciálních projektů (BIOFMET, AERIAL-CORE, AHEAD2020) byly zahájeny tři nové (UNCOVER, RoboRoyale, GaN4AP). Dále jsme začali s taiwanskou NTUST spolupracovat na čtyřech projektech.
- Jsme vyhledávanými partnery pro průmysl: roční příjem z naší hospodářské činnosti dosáhl 68,5 mil. Kč.
- Za posledních sedm let se výrazně zvýšil počet zahraničních studentů studujících v anglických programech. Kvůli celosvětové pandemii však jejich počet v roce 2020 meziročně klesl ze 118 na 83 a v roce 2021 na 61 . Pro srovnání: v roce 2012 jich bylo 25.
- Získali jsme akreditace pro habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem v oboru Materiály a technologie pro elektrotechniku a v oboru Elektrické stroje, přístroje a pohony.

- V roce 2021 úspěšně proběhla tři profesorská řízení: doc. Mgr. Ondřeje Chuma, Ph.D., doc. Ing. Jiřího Jakovenka, Ph.D., doc. Ing. Alexandra Kromky, Ph.D.
- Docenty bylo jmenováno pět akademiků: Ing. Tomáš Haniš, Ph.D., Ing. Martin Saska, Dr. rer. nat, RNDr. Lukáš Chrupa, Ph.D., Ing. Jan Švihlík, Ph.D. a Ing. Milan Petřík, Ph.D.
- Proběhlo úspěšně 34 obhajob disertačních prací.
- Rok 2021 znamenal do značné míry návrat k tradičnímu kalendáři akcí popularizujících vědu a techniku mezi širokou veřejností. Navzdory covidovým omezením se podařilo před vchodem v ulici Technická uspořádat výstavu k 70. výročí vzniku samostatné fakulty, kterou 25. června 2021 zahájila slavnostní vernisáž za přítomnosti vedení fakulty, univerzity a akademické obce.
- Za významný úspěch v oblasti prezentace Fakulty elektrotechnické v roce 2021, ale i celé univerzity, lze považovat účast na světové výstavě EXPO 2020 v Dubaji. Její návštěvníci si v rámci rotační expozice s názvem Robot's 100th Birthday od 23. října do 14. listopadu 2021 mohli prohlédnout celkem šest dronů reprezentujících různé robotické projekty. Vzdušné roboty do českého pavilonu vypravila skupina Multirobotických systémů (MRS), působící na katedře kybernetiky. Na největší světové přehlídce technologií budoucnosti měla fakulta hned dvojnásobné zastoupení, když na drony 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 akci, Závodním dnu ČVUT, v dejvickém kampusu v říjnu.
- Odborné olympiády, které Fakulta elektrotechnická tradičně podporuje, v roce 2021 proběhly ve vzdálené online formě. Přes všechna omezení se podařilo zachovat vysoký počet účastníků u Energetické olympiády a u Elektrotechnické došlo dokonce k jeho významnému navýšení. Před kamerou v popularizační činnosti pokračovaly i pravidelné Fyzikální čtvrtky.
- Z dalších zdařilých akcí popularizujících vědu a techniku mezi žáky základních a středních škol lze zmínit Věda Fest (dříve známý pod názvem Festival vědy) a Noc vědců. U obou červnových akcí zaznamenaly expozice FEL vysoký počet spokojených návštěvníků. Více než 11 experimentálních projektů Fakulty elektrotechnické ČVUT (FEL) se představilo o víkendů 11. a 12. září v Průmyslovém paláci Výstaviště Praha na „festivalu novodobých kutilů a vynálezců“ Maker Faire Prague.

- Po roční přestávce se opět mohl uskutečnit další ročník Robosoutěže pro středoškoláky, celkově již třináctý. Robosoutěž, která představuje největší domácí podnik ve stavbě a programování robotů ze stavebnic LEGO pro žáky základních a středních škol, také v červenci poprvé zorganizovala týdenní prázdninový workshop pro studentské zájemce. Na studentky a studenty se zájmem o elektroniku, robotiku a informační technologie také již třetím rokem cílí FEL_Camp, týdenní letní akce pořádaná u Orlické přehrady a rovněž probíhá již po několika let úspěšný Kurz praktické elektroniky, který zajišťují studijní programy Kybernetika a robotika, Lékařská elektronika a bioinformatika a Elektronika a komunikace.
- Ve výčtu mnoha akcí, na kterých se FEL v roce 2021 podílel, nesmí chybět mezinárodní soutěž v programování International Collegiate Programming Contest (ICPC). Fakulta elektrotechnická v jejím rámci uspořádala v září regionální středoevropské kolo soutěže Central European Regional Contest (CERC) a v listopadu česko slovenské kolo soutěže CTU Open.
- Po roční přestávce opět v prosinci proběhl den otevřených dveří na FEL ČVUT v prezenční podobě. Zájemci o studium elektrotechniky a informatiky při něm navštívili pracoviště s technologiemi, které výrazně ovlivní způsob, jakým budeme pracovat, odpočívat či cestovat v následujících desetiletích. Zájemce o studium fakulta rovněž oslovila prezenčně na studentských veletřích Gaudeamus.



1.2 Seznam firemních partnerů FEL ČVUT



ROHDE & SCHWARZ



1.3 FEL v číslech

Tabulka 1.1: klíčové indikátory

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Studenti								
Počet studentů Bc. a Mgr. programů (k 31.10.2021)	2 880	2 697	2 630	2 549	2 613	2 642	2 730	2 662
Počet absolventů Bc. a Mgr. programů (k 31.10.2021)	791	660	687	612	604	557	653	564
Počet studentů Ph.D. studia (k 31.10.2021)	490	471	466	397	377	350	353	329
Počet absolventů Ph.D. studia (k 31.10.2021)	47	52	34	54	61	52	34	38
Akademičtí pracovníci								
Profesoři prům. přep. úvazky prům. věk	47,3 59,4	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
Docenti prům. přep. úvazky prům. věk	72,0 54,7	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
Ostatní	266,2	254,5	255,7	244,7	242,8	243,6	280,8	289,5
Příjmy (tis. Kč)								
Příspěvek na vzdělávací činnost	192 547	192 604	175 309	199 481	212 631	233 181	248 767	274 741
Dotace na výzkum (záměry, rozvoj výzkumné organizace)	177 667	183 509	189 490	191 974	219 758	224 008	248 583	363 748
Granty (vč. výzk. center a SGS)	387 956	329 493	229 013	292 828	381 995	449 066	362 078	394 025
Doplňková činnost	53 507	69 977	73 304	83 724	73 783	97 885	75 480	74 349
Ostatní zdroje	30 123	28 599	22 925	33 454	31 521	43 076	59 944	36 665
Celkem	841 440	804 182	690 042	801 461	919 688	1 047 216	994 852	1 043 528
Špičkové publikace a jejich ohlasy								
Impaktované publikace (WoS) ¹	224	296	280	305	317	320	337	353
Ohlasy prací (WoS) ¹	5553	6874	6915	7678	8528	9754	8415	9956

¹ Dle V3S k 19. 5. 2021

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

Počet studentů Bc. a Mgr. programů (k 31.10.2021)	bakalářské studium	magisterské studium
2021	1850	812

Tabulka dokumentuje, že průměrný věk našich docentů se od r. 2012 snížil o 6 let. 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, i přes setrvávající epidemiologickou situaci, zůstaly srovnatelné jako v roce 2021.



2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

2.1 Kolegium děkana

- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D., děkan
- doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D., proděkan pro magisterské a kombinované studium
- doc. Ing. Ivan Jelínek, CSc., proděkan pro bakalářské studium – do 19. 9. 2021
- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc., předseda Akademického senátu FEL – do 31. 8. 2021
- 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 FEL – od 24. 9. 2021
- doc. RNDr. Veronika Sobotíková, CSc., proděkanka pro bakalářské studium – od 20. 9. 2021



prof. Petr Páta



doc. Jiří Jakovenko



doc. Ivan Jelínek



prof. Ondřej Jiříček



Ing. Jan Kočí



prof. Jiří Matas



Ing. Igor Mráz



doc. Milan Polívka



doc. Jaroslav Roztočil



doc. Veronika Sobotíková

2.2 Vedoucí kateder a ostatních pracovišť

- prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc., katedra matematiky (13101)
- prof. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D., katedra fyziky (13102) – do 31. 8. 2021
- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc., katedra fyziky (13102) – od 1. 9. 2021
- PhDr. Dana Saláková, katedra jazyků (13104)
- doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D., katedra elektrotechnologie (13113)
- 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. Josef Dobeš, CSc., pověřený vedením katedry radioelektroniky (13137) – do 30. 6. 2021
- doc. Ing. Stanislav Vítek, Ph.D., katedra radioelektroniky (13137) – od 1. 7. 2021
- prof. Ing. Jan Holub, Ph.D., katedra měření (13138)
- prof. Ing. Jiří Žára, CSc., katedra počítačové grafiky a interakce (13139)
- Ing. Martin Samek, vedoucí Střediska výpočetní techniky a informatiky (13373)

2.3 Akademický senát fakulty (funkční období 2019–2022)

Předseda

- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc. – do 31. 8. 2021
- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc. – od 24. 9. 2021

Zaměstnanecká část

- prof. Ing. Roman Čmejla, CSc.
- prof. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
- Ing. Karel Fliegel, Ph. D. - od 1. 9. 2021
- doc. Mgr. Petr Habala, Ph.D.
- Ing. Pavel Hrzina, Ph.D.
- doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D.
- Ing. Vladimír Janíček, Ph.D.

VZ FEL 2021

- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc. - do 31. 8. 2021
- Ing. Jan Koller, Ph.D.
- prof. Dr. Ing. Jan Kybic
- doc. Dr. Ing. Jan Kyncl
- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc.
- doc. Ing. Petr Skalický, CSc. - od 1. 7. 2021
- RNDr. Petr Štěpán, Ph.D.
- doc. Ing. Stanislav Vítek, Ph.D. - do 30. 6. 2021
- doc. RNDr. Jan Voves, CSc.

Studentská část

- Bc. Jindřiška Deckerová
- Ing. David Fiedler
- Silvie Goldasová – od 19. 6. 2021
- Ing. Aleš Górecki – do 28. 2. 2021
- Ing. Jakub Jirsa
- Ing. Michaela Makešová – do 28. 2. 2021
- Ing. Jan Petrášek – od 29. 1. 2021 do 25. 8. 2021
- Bc. Petr Ryšavý, MSc.
- Ing. Martin Schaefer
- Ing. Jakub Sláma – od 29. 4. 2021
- Ing. Petr Váňa
- Bc. Karolína Veselá – od 29. 4. 2021
- Ing. Petr Veselý
- Ing. Tomáš Vintr – od 26. 8. 2021
- Ing. Lukáš Zoubek – do 18. 6. 2021

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. 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)
- Dr. Ing. Jan Podrapský (Siemens, s.r.o.) – do 13. 3. 2021
- Ing. Roman Portužák (Siemens, s.r.o.) – od 28. 5. 2021
- prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida (FEKT VUT v Brně)
- doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D. (ZČU v Plzni) – od 28. 5. 2021
- prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc. (ABB Switzerland Ltd. Semiconductors, Švýcarsko)

2.5 Akademické poradní sbory

Seznamy členů rad a komisí a informace o jejich činnosti jsou zveřejněny na webu fakulty <http://www.fel.cvut.cz/glance/consultant.html>.

3 VÝUKA

FEL jako výzkumná fakulta nabízí kvalitní studijní programy propojené s výzkumnými a vývojovými aktivitami. Většina studijních programů je akreditována i v angličtině, jeden program pouze v angličtině.

V souvislosti s institucionální akreditací podávané v roce 2021 ČVUT FEL 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	prof. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D. (do 11. 5. 2021) doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D. (od 12. 5. 2021)

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 formou on-line testu 14. června 2021 ve spolupráci s organizací SCIO z důvodů pandemie.

Minimální počet bodů pro přijetí do bakalářských studijních programů v akademickém roce 2021/2022 byl stanoven děkanem (<https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2021/prijimac-body.html>). Zkoušky proběhly bez jakýchkoliv problémů, žádná odvolání nebyla podána.

Pro uchazeče a nastupující studenty pořádá fakulta 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 charakter 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 2020/2021 do bakalářských programů

Studijní program	Forma studia	Ke studiu se přihlásilo	Přijímací zkouška prominuta	Celkem přijato	Celkem zapsáno
Elektrotechnika, energetika a management	prez. forma	242	78	147	95
Elektronika a komunikace	prez. forma	270	101	169	91
Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika	komb. forma	93	4	35	35
Kybernetika a robotika	prez. forma	355	143	207	134
Lékařská elektronika a bioinformatika	prez. forma	158	66	106	71
Otevřená informatika	prez. forma	560	136	275	156
Softwarové inženýrství a technologie	prez. forma	343	45	133	73
Otevřené elektronické systémy	prez. forma	28	12	17	7
Prez. forma celkem		1956	581	1054	627
Komb. forma celkem		93	4	35	22
Celkem		2049	585	1089	649

3.1.2 Počty studentů a absolventů

Tabulka 3.3: Rozložení studentů v jednotlivých bakalářských studijních programech na FEL k 31. 10. 2020

		ČR	Cizinci v prog. v ČJ	Cizinci samoplátcí	Celkem	Celkem program
Elektrotechnika, energetika a management	prez. forma	212	26	0	238	238
Kybernetika a robotika	prez. forma	297	53	0	350	350
Otevřená informatika	prez. forma	346	123	0	469	469
Otevřené elektronické systémy	prez. forma	24	6	0	30	30
Softwarové inženýrství a technologie	prez. forma	147	109	0	256	259
	komb. forma	3	0	0	3	
Elektronika a komunikace	prez. forma	215	20	0	235	235
Elektrotechnika, elektronika a kom. technika	komb. forma	38	4	0	42	42
Lékařská elektronika a bioinformatika	prez. forma	137	27	0	164	164
Electrical Engineering and Computer Science	prez. forma	0	63	63	63	63
Prez. forma celkem		1805	431	63	1805	1805
Komb. forma celkem		41	4	0	45	45
Celkem BS		1846	435	63	1850	1850

Počty studentů, kteří na FEL získali v r. 2021 titul Bc., jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 3.4: Absolventi bakalářského studia na FEL v roce 2021

Studijní program	Absolventi
Elektrotechnika, energetika a management	41
Elektronika a komunikace	27
Kybernetika a robotika	71
Lékařská elektronika a bioinformatika	12
Otevřená informatika	94
Softwarové inženýrství a technologie	76
Otevřené elektronické systémy	3
Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika	2
Electrical Engineering and Computer Science	13
Celkem	339

Vývoj počtu studentů je uveden v odstavci 3.3.

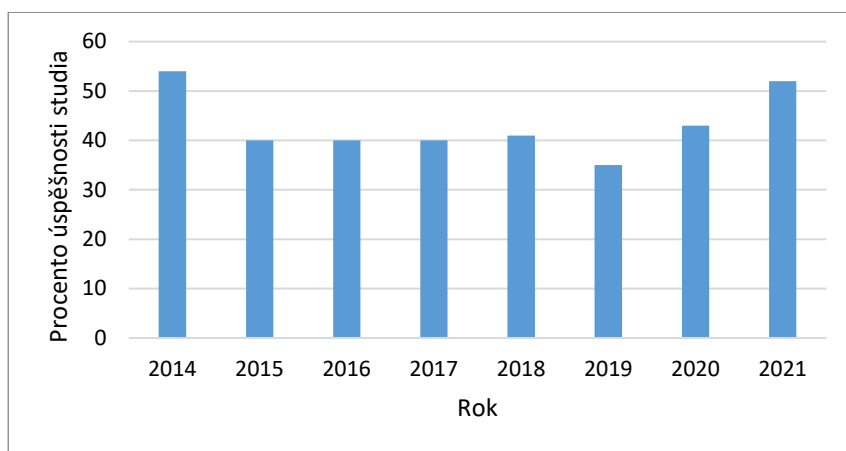


3.1.3 Úspěšnost bakalářského studia

Úspěšnost studia studentů, kteří začali studovat na fakultě v roce 2021, půjde přesně vyhodnotit s velkým zpožděním, circa po pěti letech, kdy již všichni noví studenti buď získali Bc. titul, nebo neúspěšně ukončili studium. Při poměrně stálém počtu nově zapsaných studentů lze úspěšnost odhadnout jako poměr absolventů a nově zapsaných studentů v daném roce.

Tabulka 3.5: Úspěšnost studia – poměr absolventů a nově zapsaných studentů

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nově zapsaní studenti	732	757	786	705	750	722	733	649
Absolventi	399	304	320	289	308	254	320	339
Úspěšnost v %	54%	40%	40%	40%	41%	35%	43%	52%



Obrázek 3.1: Úspěšnost bakalářského studia (v %) v letech 2013–2021

S obnovením přijímacích zkoušek se neúspěšnost studia po roce 2013 výrazně snížila a od roku 2016 klesá, v roce 2021 dosáhla „historického“ minima (s výjimkou roku 2020, kdy byla z důvodu vynuceného nepřipraveného přechodu na distanční výuku učiněna opatření vedoucí ke snížení kreditové hranice pro zápis do zimního semestru). Pro snadnější zvládnutí přechodu na vysokou školu fakulta nabízí studentům v průběhu prvního semestru doplňkové kurzy matematiky a fyziky Bezpečná matematika a Bezpečná fyzika – viz <https://fel.cvut.cz/cz/education/bezpecna-matematika.html>. Děkan fakulty pravidelně oceňuje nejlepší bakalářské práce. Seznam oceněných prací za rok 2021 je uveden na stránce <https://fel.cvut.cz/cz/education/ocenene-prace21>.

3.2 Magisterské studium

Tabulka 3.6: Garanti magisterských studijních programů a jejich specializace

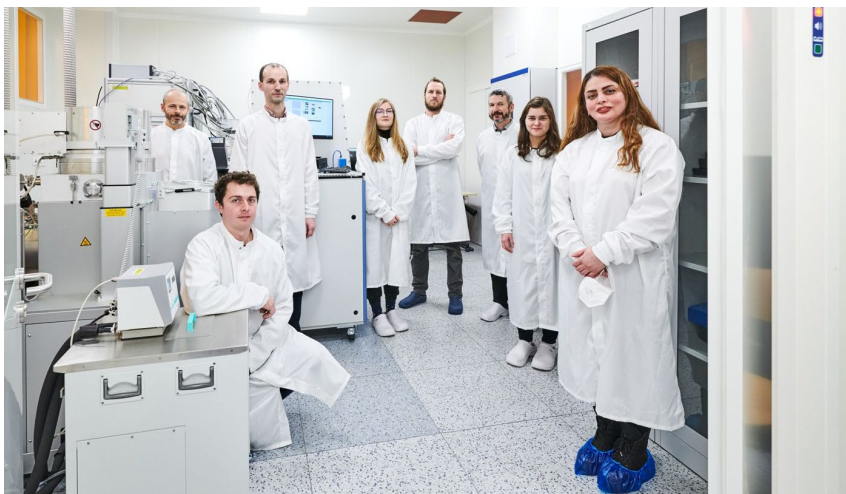
Magisterské studijní programy a jejich specializace	Garanti
Elektrotechnika, energetika a management	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.
Management energetiky a elektrotechniky	doc. Ing. Jiří Vašíček, CSc.
Elektrické pohony	doc. Ing. Jan Bauer, Ph.D.
Elektroenergetika	doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.
Technologické 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.
Kybernetika a robotika	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
Letecké a kosmické systémy	doc. Ing. Jan Roháč, Ph.D.
Robotika	prof. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D.
Senzory a přístrojová technika	prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
Systémy a řízení	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
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.

Magisterské studijní programy a jejich specializace	Garanti
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.
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.
Inteligentní budovy	doc. Ing. Petr Kašpar, CSc.

3.2.1 Přijímací řízení do magisterských studijních programů

Přijímací zkoušky pro akademický rok 2021/2022 se uskutečnily ve dnech 24. 5. – 4. 6. 2021, náhradní termíny byly od 7. 6. do 28. 6. 2021. 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 2021/2022 je na

https://fel.cvut.cz/cz/prestudent/zprava_prijem_21.html.



Tabulka 3.7: Přijímací řízení do magisterských studijních programů (k 31.10. 2021)

Studijní program	Specializace	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	Technologické systémy	5	5	2	1	0	0	6	5	2	77	71	48
	Elektroenergetika	28	27	23	0	0	0	28	27	23			
	Elektrické pohony	11	11	6	3	0	0	14	11	6			
	Management energetiky a elektrotechniky	19	19	11	10	9	6	29	28	17			
Elektronika a komunikace	Audiovizuální technika a zpracování signálů	3	3	2	0	0	0	3	3	2	52	48	36
	Elektronika	21	20	16	0	0	0	21	20	16			
	Fotonika	1	1	0	0	0	0	1	1	0			
	Mobilní komunikace	1	1	1	0	0	0	1	1	1			
	Komunikace a zpracování informace	12	10	8	0	0	0	12	10	8			
	Komunikační systémy a sítě	2	2	1	0	0	0	2	2	1			
	Radiové systémy	2	2	2	0	0	0	2	2	2			
	Technologie internetu věcí	10	9	6	0	0	0	10	9	6			
Kybernetika a robotika	Kybernetika a robotika	83	74	56	0	0	0	83	74	56	83	74	56
Otevřená informatika	Umělá inteligence	67	57	41	0	0	0	67	57	41	282	228	164
	Bioinformatika	8	6	2	0	0	0	8	6	2			
	Datové vědy	17	12	8	0	0	0	17	12	8			
	Interakce člověka s počítačem	28	16	12	0	0	0	28	16	12			
	Počítačové inženýrství	21	17	12	0	0	0	21	17	12			
	Softwarové inženýrství	79	69	53	0	0	0	79	69	53			
	Počítačové vidění a digitální obraz	17	16	11	0	0	0	17	16	11			
	Kybernetická bezpečnost	11	8	6	0	0	0	11	8	6			
Počítačová grafika	34	27	19	0	0	0	34	27	19				
Inteligentní budovy		23	17	12	0	0	0	23	17	12	23	17	12

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	Zpracování signálů	9	9	9	0	0	0	9	9	9	40	40	29
	Zpracování obrazu	5	5	2	0	0	0	5	5	2			
	Bioinformatika	7	7	6	0	0	0	7	7	6			
	Lékařská technika	19	19	12	0	0	0	19	19	12			
Lectví a kosmonautika	Avionika	14	14	6	0	0	0	14	14	6	14	14	6
Celkem		557	483	345	14	9	6	571	492	351	571	492	351

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 nárůstu počtu zapsaných studentů. To je zejména způsobeno jednak větším počtem absolventů bakalářských programů na FEL, kteří dále pokračují do navazujících magisterských programů, ale i větším počtem uchazečů mimo FEL. Nicméně tato čísla se liší dle jednotlivých programů.

Tabulka 3.8: Počty studentů v jednotlivých magisterských studijních programech na FEL k 31. 10. 2021

Studijní program	Forma	ČR	Cizinci	– z toho samoplátcí	Celkem	Celkem program
Elektrotechnika, energetika a management	prezenční	92	11	0	103	116
	kombinovaná	11	2	0	13	
Kybernetika a robotika	prezenční	94	29	0	123	123
Otevřená informatika	prezenční	273	80	0	353	353
Inteligentní budovy	prezenční	18	4	0	22	22
Elektronika a komunikace	prezenční	82	11	0	93	93
Otevřené elektronické systémy	prezenční	3	0	0	3	3
Letectví a kosmonautika	prezenční	9	7	0	16	16
Lékařská elektronika a bioinformatika	prezenční	32	4	0	36	36
Cybernetics and Robotics	prezenční	0	7	6	7	7
Electronics and Communications	prezenční	0	8	6	8	8
Electrical Engineering, Power Engineering and Management	prezenční	0	18	3	18	18
Medical Electronics and Bioinformatics	prezenční	0	1	1	1	1
Open Informatics	prezenční	0	16	6	16	16
Prezenční. forma celkem		603	196	22	799	799
Kombinovaná. forma celkem		11	2	0	13	13
Celkem		614	198	22	812	812

Tabulka 3.9: Počty studentů, kteří na FEL získali titul Ing. – absolventi magisterského studia na FEL v roce 2021

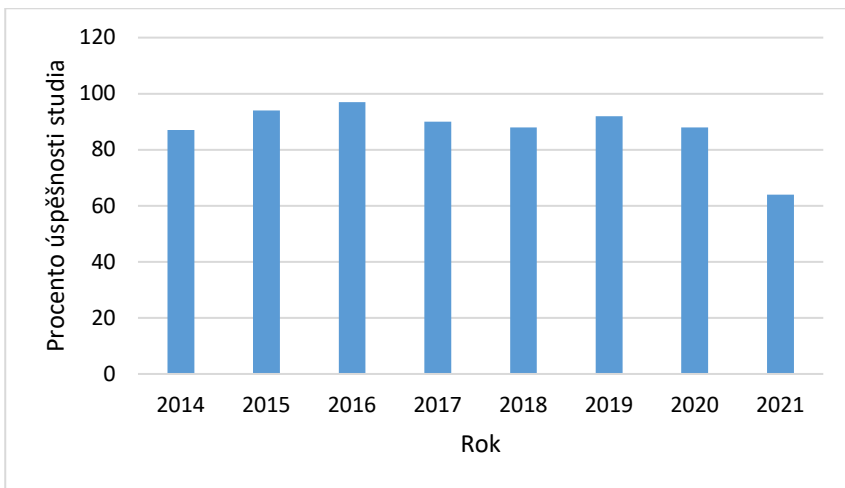
Magisterský studijní program	Absolventi
Elektrotechnika, energetika a management	55
Elektronika a komunikace	31
Kybernetika a robotika	35
Otevřená informatika	81
Inteligentní budovy	4
Biomedicínské inženýrství a informatika	1
Otevřené elektronické systémy	1
Letectví a kosmonautika	3
Lékařská elektronika a bioinformatika	14
Celkem	225

3.2.2 Úspěšnost magisterského studia

Úspěšnost odhadnout jako poměr absolventů a nově zapsaných studentů v daném roce. V roce 2021 došlo k propadu úspěšnosti, která je patrně zapříčiněna důsledkem pandemie a odkládání státních zkoušek.

Tabulka 3.10: Úspěšnost magisterského studia – poměr absolventů a nově zapsaných studentů

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Absolventi	398	356	367	323	323	279	333	225
Nově zapsaní studenti	460	378	380	358	369	303	377	351
Úspěšnost v %	87	94	97	90	88	92	88	64



Obrázek 3.2: Vývoj úspěšnosti studia (v %) v magisterských studijních programech

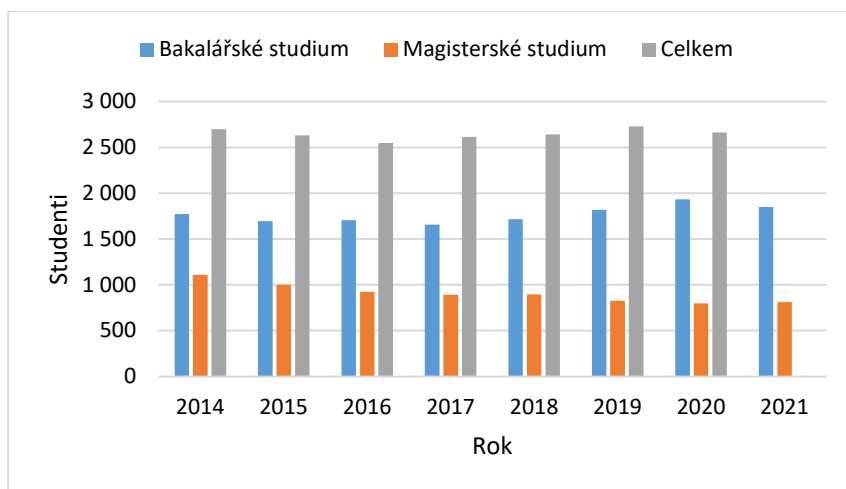
Nejlepší diplomové práce byly oceněny cenou děkana – viz <http://www.fel.cvut.cz/cz/education/ocenene-prace20.html>.



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)

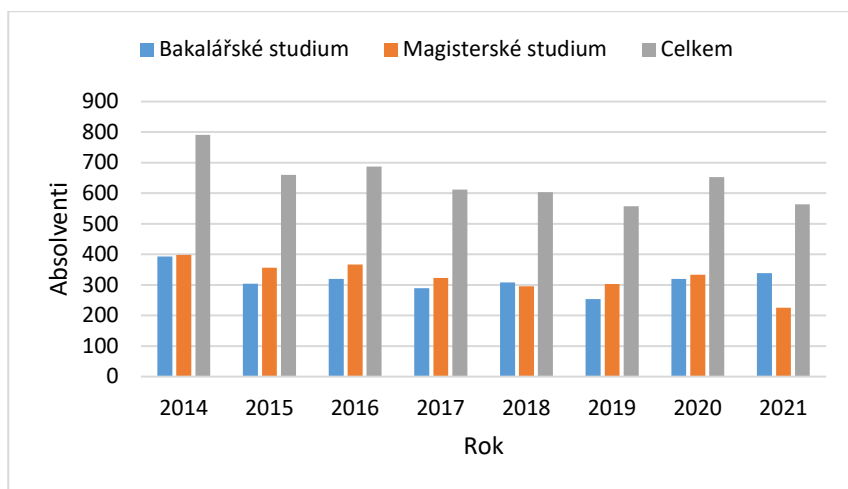
Rok	Bakalářské studium	Magisterské studium	Celkem
2014	1 771	1 109	2 880
2015	1 696	1 001	2 697
2016	1 705	925	2 630
2017	1 657	892	2 549
2018	1 716	897	2 613
2019	1 816	826	2 642
2020	1 933	797	2 730
2021	1 850	812	2 662



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
2014	393	398	791
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



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 studií, náročnost předmětů a jejich návaznosti a současně přijímají příslušná opatření ke zvýšení kvality studia a průchodnosti studií.

Pro FEL jako výzkumnou fakultu je životně důležité zajistit dostatečný počet kvalitních studentů bakalářských a především magisterských programů, ze kterých se stále rekrutuje většina našich doktorandů. Fakulta se 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 anketou https://fel.cvut.cz/cz/anketa/index_starsi.html, kterou jsme pro všechny předměty a pedagogy zavedli již v roce 2003. Vyjádření studentů jsou jednou z nejdůležitějších zpětných vazeb kvality a úspěšnosti výuky nejen pro učitele, ale i pro vedoucí kateder 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.

Vedoucí kateder ve svých zveřejněných zprávách sdělují, jakým způsobem na podněty studentů reagují, jakým způsobem zlepšují výuku. Za zimní semestr 2021/2022 se mohli vyjádřit nejen studenti, ale i čerství absolventi. Ke sdělením studentů a absolventů v anketě se vyjadřují i garanti studijních programů. Kvalita této zpětné vazby je hodnocena děkanem. Anketa slouží jako indikátor předmětů, na které je třeba se v kontrolní činnosti zaměřit.

Velice pozitivním jevem je velký zájem studentů o vyplnění ankety, který v posledním semestru dosáhl 51 %, což je historicky nejvíce, v zimním semestru pak 39%. To je zvláště cenné v době, kdy výuka probíhala v online módu ve stínu pandemie. Vyplnění ankety je zcela dobrovolné, vyhneme se tím bezmyšlenkovitým odpovědím. Studenty k vyplnění ankety také motivujeme příspěvkem na elektroniku formou losování z těch, kteří anketu vyplnili <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2021/anketa-letu-vylosovani.html>.

VZ FEL 2021

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 2020/2021 <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2021/anketa-zima-odmena.html> a v letním semestru 2020/2021 <https://fel.cvut.cz/cz/aktuality/2021/anketa-letno-odmena.html> byli vyhlášeni při slavnostní události grémia.

Pozitivní 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. Za zimní semestr bylo vyplněno 6780 lístků. 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 státní zkušební komise <https://fel.cvut.cz/cz/education/ocenene-prace21.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 2021 bylo v rámci Prospectu nabízeno 73 bakalářských a 109 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 2019/20 a v zimním semestru akad. roku 2020/21

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	10
13131 Katedra teorie obvodů	4
13132 Katedra telekomunikační techniky	15
13133 Katedra kybernetiky	17
13134 Katedra mikroelektroniky	11
13135 Katedra řídicí techniky	14
13136 Katedra počítačů	10
13137 Katedra radioelektroniky	15
13138 Katedra měření	11
13139 Katedra počítačové grafiky a interakce	7

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 2021

V roce 2021 studovalo k 31.10.2021 na FEL v angličtině 90 samoplátců (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 6 double degree programů:

- Joint Double Degree program s Kazan Federal University
- Double Degree program s Tomsk Polytechnic University
- 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. 2021 studovalo v zahraničí v rámci double degree programů celkem 8 studentů FEL.

Tabulka 3.14: Dlouhodobé výjezdy našich studentů do zahraničí

Počty pobytů našich studentů	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Zahraníční studijní pobyt	48	34	49	91	70	42	15	27
Erasmus	45	46	51	44	46	54	45	48
Celkem	93	80	100	135	116	96	60	77

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	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Studijní pobyt	109	103	147	178	187	201	101	77
Erasmus	76	136	153	162	196	182	195	91
Double degree	7	6	19	27	31	23	46	25
Mezivládní dohody	0	3	1	0	0	0	0	0
Celkem	192	248	320	367	414	406	342	193

V rámci internacionalizace fakulty byla většina dokumentů a formulářů používaných na FEL zpřístupněná i v angličtině.

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](#)

(<http://www.fel.cvut.cz/rozvoj/MethodikaUhradyZaVyuzivaniMistnosti.pdf>).

Dalším zdrojem financování výuky jsou dary sponzorů, kterým tímto děkujeme. Jejich seznam je na <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. V roce 2021 jsme otevřeli laboratoř nanoelektrických technologií (katedra mikroelektroniky), 6G lab (katedra telekomunikační techniky) či laboratoř skupiny pokročilých materiálů (katedra řídicí techniky).

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.

Poslední průzkum absolventů z let 2015 až 2018 našel mezi 392 respondenty jen 1 nezaměstnaného. Naopak 76 % absolventů pracuje ve vystudovaném nebo příbuzném oboru. Průměrný hrubý příjem čerstvého absolventa je 45 000 Kč, ten po třech letech praxe stoupne v průměru na 60 600 Kč. Oproti průzkumu z let 2012–2014 se průměrné příjmy absolventů zvedly přibližně o 10 %.

Absolventi jsou se svým současným zaměstnáním spokojeni (84 %). Mezi absolventy také převládá pozitivní vize o perspektivnosti zaměstnání (80 %). Rovněž převažuje shoda mezi původními/studenty představy o zaměstnání a skutečností.

Zaměstnaní absolventi jsou poměrně věrní oboru, který na FEL vystudovali. Větší část z nich (52 %) se uplatňuje ve shodné specializaci, necelá čtvrtina (24 %) v příbuzném oboru vyučovaném na FEL a 9 % v oboru blízkém. Většina absolventů hodnotila studium na FEL jako široce zaměřené, náročné a prestižní; 79 % absolventů často využívá znalosti získaných při studiu.

4 VĚDA, INOVACE A DOKTORSKÉ STUDIUM

4.1 Vědeckovýzkumná činnost

Pro porovnání vědeckých výkonů součástí používá ČVUT dosud metodiku obdobnou RVVI 2013-16 (bodové hodnocení úměrné poměru IF/medián oboru daného časopisu). Podle té FEL v posledních letech vytváří stabilně kolem 1/3 vědeckých výkonů ČVUT. V roce 2021 jsme publikovali 26 % impaktovaných časopiseckých článků a získali 38 % citací celého ČVUT. S uvážením autorských podílů byl náš podíl 30 % přepočtených IF publikací a 41 % přepočtených citací (odečteno 8. 4. 2022).

Na FEL dlouhodobě používáme pro měření kvality výzkumných výsledků naši metodiku Kritéria pro hodnocení VVČ na FEL

<http://www.fel.cvut.cz/cz/vv/vvvs/kriteria2020.html>.

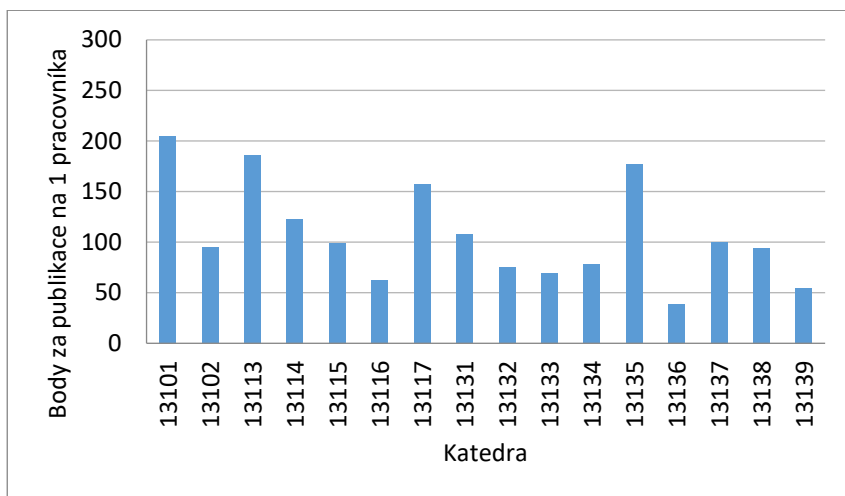
Od r. 2021 sledujeme i kategorii Popularizace vědy.

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

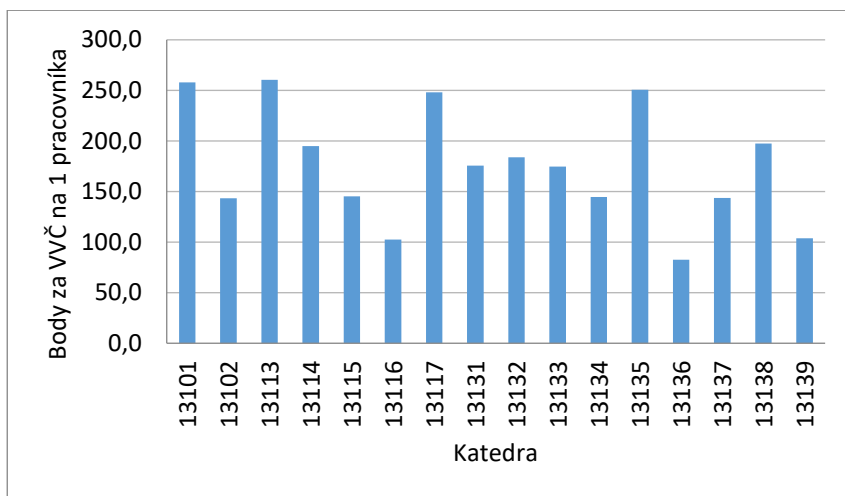
Tabulka 4.1: Počty řešených grantových projektů

Typ grantu	2017	2018	2019	2020	2021 celkem	2021 nové
GA ČR	47	54	49	47	47	6
TA ČR	34	33	45	43	47	12
MŠMT	25	21	19	17	14	0
IGS ČVUT	97	78	74	75	68	29
Ostatní	24	30	29	26	20	1
Celkem tuzemské projekty	227	216	216	208	196	48
Zahraniční vč. OP	32	43	50	60	63	7
Celkem projekty	259	259	266	268	259	55

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



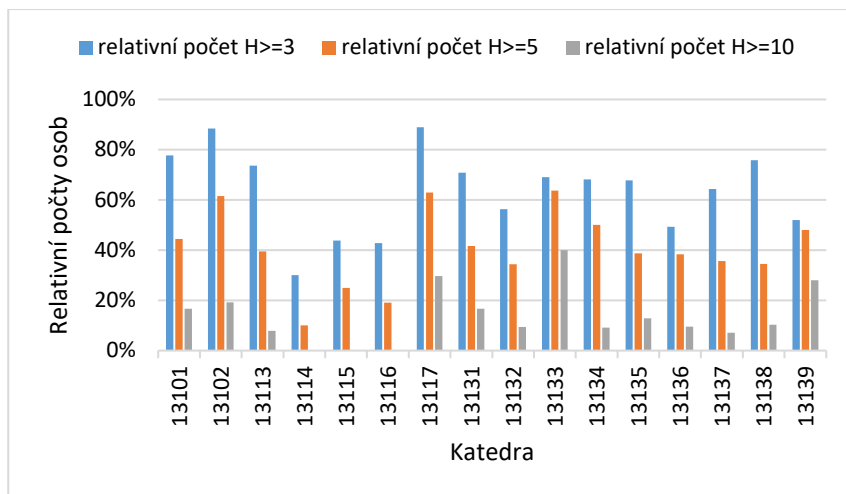
Obrázek 4.1: Publikační výsledky kateder na 1 tvůrčího pracovníka dle metodiky FEL za rok 2021²



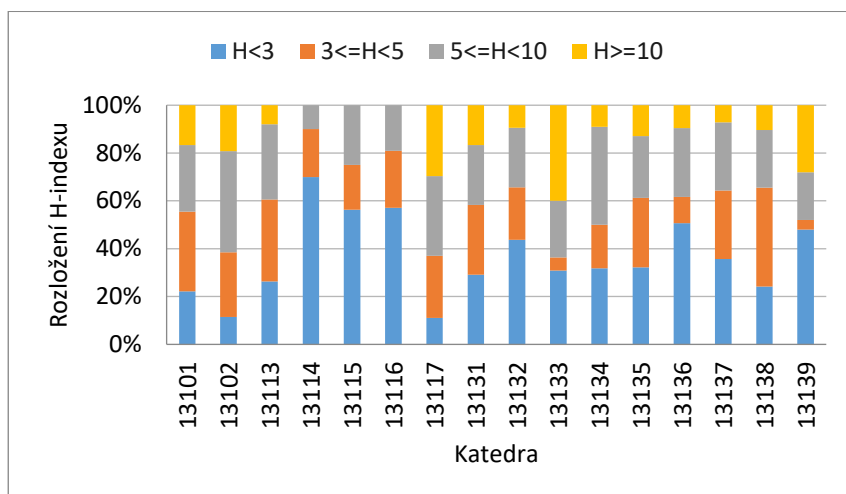
Obrázek 4.2: Výsledky vědecko-výzkumné činnosti kateder na 1 tvůrčího pracovníka dle metodiky FEL za rok 2021²

² Počty úvazků v prosinci 2021, 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 (%) akademických a vědeckých pracovníků s h-indexem větším než 3, 5 a 10 (dle WoS, bez autocitací, zdroj V3S, duben 2022)



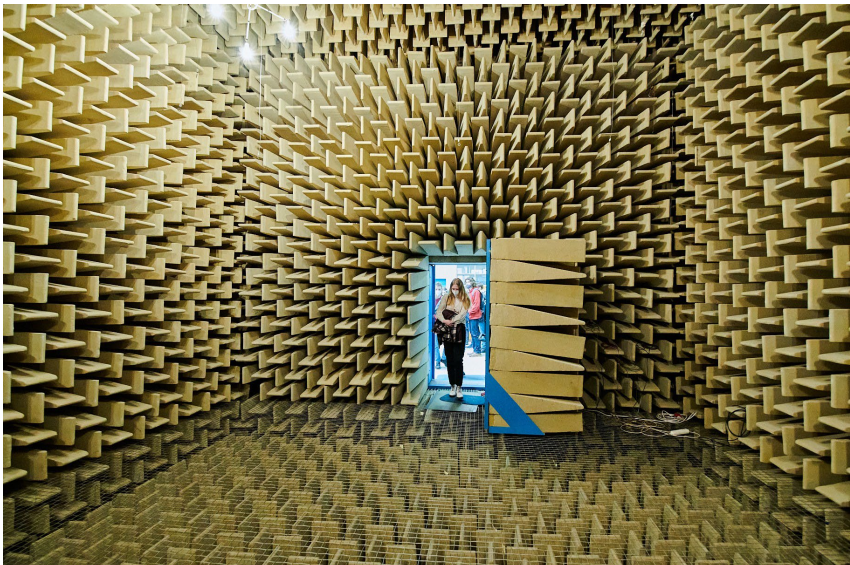
Obrázek 4.4: Relativní podíly akademických a vědeckých pracovníků s h-indexem v daném intervalu (dle WoS, bez autocitací, zdroj V3S, duben 2022)

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

Trend v podávání nových patentových přihlášek a přihlášek užitečných vzorů byl obdobný jako v minulém roce. Fakulta získala v roce 2021 tři zahraniční patenty, sedm patentů ČR a tři užité vzory.

Objem doplňkové činnosti FEL je velmi uspokojivý (Tab. 1.1). Největší částí těchto kontraktů je smluvní výzkum a vývoj pro průmyslové firmy.



4.3 Doktorské studium

Studium v deseti nových 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., nyníjší prorektor pro vědeckou a výzkumnou činnost, prof. Ing. Pavel Ripka, 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)	2019		2020		2021		
	Přijati	Studující	Přijati	Studující	Přijati	Studující	Abs.
Akustika Acoustics	3	3	2	5	2	5	0
Aplikovaná fyzika Applied Physics	0	0	2	2	1	2	0
Bioinženýrství Bioengineering	6	5	5	10	5	14	0
Ekonomika energetiky a elektrotechniky Economics of Energy and Electrical Engineering	3	2	6	8	4	9	0
Elektrotechnika a komunikace Electrical Engineering and Communications	12	11	22	32	15	37	0
Informatika Computer Science	15	15	16	31	31	57	0
Kybernetika a robotika Cybernetics and Robotics	5	5	2	7	3	10	0
Letecká a kosmická technika Aeronautical and Space Engineering	1	1	0	1	1	2	0
Celkem	58	53	66	118	100	179	2

Tabulka 4.5: Počty přijatých, studujících a absolventů dobíhajícího DSP



Počet doktorandů	2019			2020			2021		
	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.
Obor									
Akustika	0	4	0	0	4	0	0	1	2
Elektrické stroje, přístroje a pohony	1	8	0	0	8	0	0	7	1
Elektroenergetika	2	19	2	0	15	3	0	12	3
Elektronika	0	23	8	0	17	4	0	10	2
Elektrotechnologie a materiály	1	14	7	0	11	0	0	5	2
Fyzika plazmatu	0	3	1	0	2	0	0	1	0
Informatika a výpočetní technika	6	31	5	0	28	2	0	20	2
Matematické inženýrství	0	3	1	0	3	2	0	0	0
Měřicí technika	0	17	0	0	13	3	0	9	2
Provoz a řízení letecké dopravy	2	8	2	0	5	2	0	4	0
Radioelektronika	3	25	5	0	22	5	0	13	4
Řídicí technika a robotika	0	19	7	0	19	1	0	12	4
Řízení a ekonomika podniku	1	13	0	0	9	0	0	4	0
Telekomunikační technika	2	23	2	0	14	3	0	8	4
Teoretická elektrotechnika	0	11	4	0	5	3	0	3	1
Umělá inteligence a biokybernetika	8	76	8	0	60	6	0	41	9
Celkem	26	297	52	0	253	34	0	150	36

Tabulka 4.6: Počty přijatých, studujících a absolventů DSP celkem

Počet doktorandů	2019			2020			2021		
	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.
Celkem	84	350	52	66	353	34	100	329	38

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 úspěšnost 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. Zaručená výše měsíčního stipendia je pro prezenční studenty 1. ročníku 15 000 Kč. Vynikající studenti s publikovanými výsledky získají i více než dvakrát tolik. Jako zdroj se kromě státního dotačního stipendia využijí při zapojení studentů finanční prostředky Studentské grantové soutěže a/nebo grantových projektů. 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. 2021)

Rok	Profesoři	Docenti	OA	Věd. prac.	As. + lekt.	Celkem
2014	47,1	69,2	172,0	86,0	3,6	377,9
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

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 let, věk docentů v roce 2020 byl v průměru 51,2 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	99	10	0	0	100	10
30 až 39 let	0	0	9	0	21	1	127	9	7	1	164	11
40 až 49 let	14	0	37	2	64	5	45	3	16	1	176	11
50 až 59 let	11	0	18	1	18	2	9	0	17	4	73	7
60 až 64 let	13	1	7	0	9	4	1	0	3	0	33	5
65 až 69 let	9	0	5	0	9	3	3	1	3	0	29	4
od 70 let	20	1	10	0	3	0	2	0	3	1	38	2
Celkem	67	2	86	3	125	15	286	23	49	7	613	50

V roce 2021 děkan zahájil 4 habilitační a 4 profesorská řízení, bylo jmenováno 5 docentů a dva 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	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Krátkodobé výjezdy								
Pracovníci	948	789	648	633	643	851	170	141
Doktorandi	188	165	139	196	227	306	31	26
Dlouhodobé výjezdy								
Pracovníci	30	20	15	16	19	16	25	12
Doktorandi	42	31	14	18	20	14	14	10
Celkem	1 208	1 005	806	863	909	1157	195	189

V roce 2021 podobně jako v r. 2020 došlo k velkému poklesu krátkodobých výjezdů pracovníků i doktorandů. Výrazný růst v předchozích letech byl bohužel přerušen celosvětovou pandemií nemoci COVID-19 a omezenými možnostmi cestování. Dlouhodobé výjezdy nebyly pandemií významně ovlivněny ve srovnání s průměrem předchozích let.

V roce 2021 došlo také k poklesu krátkodobě i dlouhodobě přijatých hostů ze stejného důvodu.

Tabulka 5.4: Počet krátkodobých/dlouhodobých přijatých hostů

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Krátkodobě	403	486	373	476	635	627	52	42
Dlouhodobě	4	7	4	3	17	22	2	5
Celkem	407	493	377	479	652	649	54	47

Na fakultě v roce 2021 došlo k výraznému meziročnímu nárůstu zahraničních pracovníků o 36 (9,6 FTE). Celkově jich na fakultě již pracuje 144 (90,7 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 – do 31. 8. 2019, reakreditace probíhá
- 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. RNDr. René Hudec, CSc.	K13137 – katedra radioelektroniky obor Aplikovaná fyzika – od 15. 12. 2021
doc. Mgr. Ondřej Chum, Ph.D.	K13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika – od 15. 12. 2021

Zahájené jmenovací řízení

doc. Ing. Alexander Kromka, Ph.D., DrSc.	Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i. obor Aplikovaná fyzika
doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D.	K13134 – katedra mikroelektroniky obor Elektronika a lékařská technika
doc. Dr. Ing. Michal Bednařík	K13102 – katedra fyziky obor Aplikovaná fyzika
doc. RNDr. Anton Trnčík, Ph.D.	FPV UKF v Nitře, SR; FSV ČVUT v Praze obor Aplikovaná fyzika

Jmenování docenti

Ing. Tomáš Haniš, Ph.D.	K13135 – katedra řídicí techniky obor Technická kybernetika – od 1. 5. 2021
Ing. Martin Saska, Dr.rer.nat.	K13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika – od 1. 6. 2021
RNDr. Lukáš Chrpa, Ph.D.	K 13136 – katedra počítačů obor Výpočetní technika a informatika – od 1. 7. 2021
Ing. Jan Švihlík, Ph.D.	FCHI VŠCHT v Praze obor Radioelektronika – od 1. 12. 2021
Ing. Milan Petřík, Ph.D.	TF ČZU v Praze obor Aplikovaná matematika – od 1. 12. 2021

Zahájená habilitační řízení

Ing. Milan Červenka, Ph.D.	K13102 – katedra fyziky obor Aplikovaná fyzika
RNDr. Miroslav Korbelař, Ph.D.	K13101 – katedra matematiky obor Aplikovaná matematika
Ing. Matěj Komanec, Ph.D.	K13117 – katedra elektromagnetického pole obor Radioelektronika
Mgr. Matěj Hoffmann, Ph.D.	K13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika



6 ROZVOJ FAKULTY

6.1 Plnění Dlouhodobého záměru

V roce 2021 vznikl nový Strategický záměr 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 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 s tímto 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 2021 vyčleněno 4 224 tis. Kč, z toho 3 824 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/2021/rpaps2021-prijate.pdf>.

6.3 Stavební akce a údržba

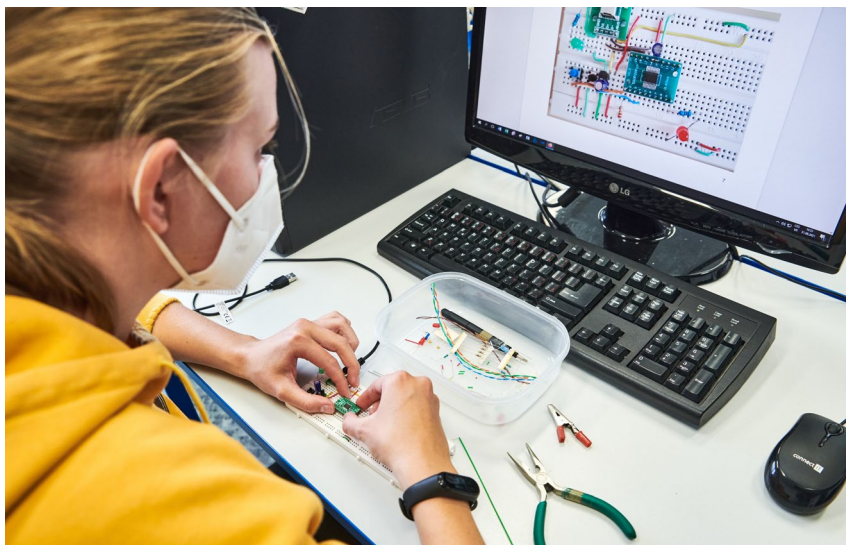
Tabulka 6.1: Investiční akce v tisících Kč

Investiční akce	4 413
Projektová příprava	568
Modernizace poslucháren 334 a 340	164
Akusticko-požární oddělení chodby hal. laboratoří	36
Modernizace WC a chodeb	120
Vitríny před FEL	17
Autorský dozor – Modernizace fasády budovy E	110
Modernizace poslucháren KN E 125–136	54
Projekt, studie – modernizace K 13136 (hradí katedra)	67
Realizované investiční akce	3 845
Monoblok Dejvice	2 052
komunikační panel vrátnice + přístupový systém do objektů v Dejvicích	94
WC A4 modernizace	767
Zásuvkové okruhy v posluchárně C3-132	181
Výměna datových rozvodů C4 suterén (hradí SVTI)	226
Klimatizační jednotky 6. p. B2 (hradí katedra)	181
Technologická infrastruktura pro laboratoř B2-40	603
Karlovo náměstí	1 753
Strukturovaná kabeláž budova G (hradí K 13133)	148
Strukturovaná kabeláž budova E (hradí SVTI a K 13133)	347
Elektroinstalace do serverovny – budova E (hradí SVTI)	149
Modernizace katedry počítačů (hradí K 13136)	1 109
Temešvár	40
Výměna části oken	40

Tabulka 6.2: Opravy a běžná údržba v tisících Kč

Opravy a běžná údržba	1773
Monoblok Dejvice	1080
Malování a výměna osvětlení H1 30	305
Oprava dlažby B3 2. p.	375
Oprava sprch B suterén	400
Karlovo náměstí	521
Posunutí dveří v suterénu objekt E	117
Výměna systému ovládání topení a chlazení objekt E 4. p.	102
Výměna šatních skříněk FITCENTRUM	122
Přeložení rozvodů topení z prostoru serverovny objekt E	180
Temešvár	172
Oprava podlah a doplnění kuchyňského vybavení	172

Kromě významnějších akcí uvedených v tabulce proběhla další větší údržba a havarijní opravy v objektech v celkové výši 1 659 tis. Kč.



7 ZÁVĚR

V roce 2021 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 2021 pozitivní a máme předpoklady jej zachovat i v budoucích letech.

Hlavní úkoly fakulty v roce 2022 budou:

- potvrdit a posílit pozici FEL na vedoucí pozici 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,
- 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)

- DOGAS, V. et al. TWO-STEP METHOD FOR ASSESSING SIMILARITY OF RANDOM SETS. *Image Analysis and Stereology*. 2021, 40(3), 127-140. ISSN 1580-3139.
- FREEMAN, D., T. SCHLUMPRECHT a A. ZSAK. Banach spaces for which the space of operators has 2(c) closed ideals. *Forum of Mathematics, Sigma*. 2021, 9 1-20. ISSN 2050-5094.
- DVOŘÁK, J. a J. ZEMLIČKA. AUTOCOMPACT OBJECTS OF AB5 CATEGORIES. *Theory and Applications of Categories*. 2021, 37(30), 979-995. ISSN 1201-561X.
- HÁJEK, P. A Hilbert space characterization using a pair of decompositions. *Journal of Functional Analysis*. 2021, 280(2), 1-23. ISSN 0022-1236.
- NAVARA, M. a P. PTÁK. On Frink Ideals in Orthomodular Posets. *ORDER-A JOURNAL ON THE THEORY OF ORDERED SETS AND ITS APPLICATIONS*. 2021, 38(2), 245-249. ISSN 0167-8094.
- HÁJEK, P. et al. An Asplund space with norming Markusevic basis that is not weakly compactly generated. *Advances in Mathematics*. 2021, 392 1-22. ISSN 0001-8708.
- PREISS, D., E. RISS a J. TIŠER. A set of positive Gaussian measure with uniformly zero density everywhere. *Journal of European Mathematical Society*. 2021, 23(7), 2439-2466. ISSN 1435-9855.
- EDMUNDS, David E., J. LANG a Z. MIHULA. Measure of noncompactness of Sobolev embeddings on strip-like domains. *Journal of Approximation Theory*. 2021, 269 1-13. ISSN 0021-9045.
- ADÁMEK, J. a L. SOUSA. D-ultrafilters and their monads. *Advances in Mathematics*. 2021, 377 1-41. ISSN 0001-8708.
- GIL DANTAS, S., M. JUNG a O. ROLDAN. Norm-attaining operators which satisfy a Bollobas type theorem. *Banach Journal of Mathematical Analysis*. 2021, 15(2), 1-26. ISSN 2662-2033.
- HAMHALTER, J. Dye's theorem for tripotents in von Neumann algebras and JBW*-triples. *Banach Journal of Mathematical Analysis*. 2021, 15(3), 2-19. ISSN 2662-2033.
- HAMHALTER, J. Lyapunov Convexity Theorem for von Neumann Algebras and Jordan Operator Structures. *MEDITERRANEAN JOURNAL OF MATHEMATICS*. 2021, 18(1), 1-25. ISSN 1660-5446.
- RUSSO, T. a J. SOMAGLIA. OVERCOMPLETE SETS IN NON-SEPARABLE BANACH SPACES. *Proceedings of the American Mathematical Society*. 2021, 149(2), 701-714. ISSN 0002-9939.

- HAMHALTER, J. et al. GROTHENDIECK'S INEQUALITIES FOR JB^* -TRIPLES: PROOF OF THE BARTON FRIEDMAN CONJECTURE. Transactions of the American Mathematical Society. 2021, 374(2), 1327-1350. ISSN 0002-9947.
- 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.
- CORREA, C., T. RUSSO a J. SOMAGLIA. Small semi-Eberlein compacta and inverse limits. Topology and Its Applications. 2021, 302 1-13. ISSN 0166-8641.

Výzkum

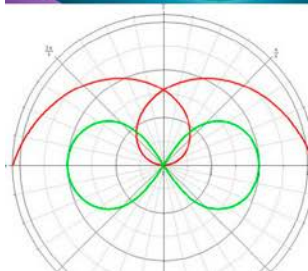
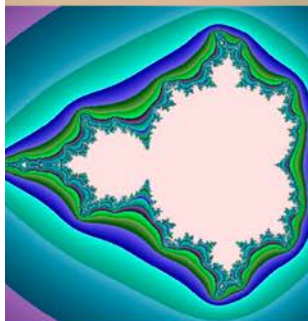
- Operátorové algebry. C^* -algebry, Jordanovy algebry, stavy a váhy (kvantová teorie míry), struktury podprostorů, nezávislost operátorových algeber, grupové reprezentace, aplikace v kvantové teorii pole a matematických základech kvantové teorie.
- Banachovy prostory. Struktura separabilních a neseparabilních Banachových prostorů, nelineární funkcionální analýza, hladké funkce, renormace, polynomy na Banachových prostorech.
- Geometrie Banachových prostorů. Diferencovatelnost Lipschitzovských funkcí a zobrazení mezi Banachovými prostory, pórovité a směrově pórovité množiny v nekonečně rozměrných prostorech, asymptotická konvexita a hladkost.
- 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 universality (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 rekursivní specifikace, iterativní algebry a jejich zobecnění, sémantika nekonečného chování, algebry, ve kterých má každá rekursivní 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 GA19-04412S – Nové přístupy k modelování a statistice náhodných množin.
- Grantová agentura ČR GA19-00902S – Injektivita a monády v algebře a topologii.
- 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 nové 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. Česká fyzikální společnost (sekte JČMF) udělila v rámci přehledky významných činů ve zpřístupňování fyziky (a matematiky) veřejnosti, organizované ve spolupráci s MFF UK dne 3. 12. 2021, ocenění za významnou činnost v popularizaci fyziky pracovníkům naší katedry, kteří se podílejí na organizaci Fyzikálních čtvrtek, které jsou volný cyklus přednášek a seminářů, které pořádá katedra fyziky FEL již od roku 1993 pro studenty, učitele, odborné pracovníky i širší veřejnost. 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. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D. (do 31. 8.), prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc. (od 1. 9.)
- Zástupce vedoucího: doc. Dr. Ing. Michal Bednařík (do 31. 8.), Ing. Vratislav Fabián, PhD. (od 1. 9.)
- Tajemník: Ing. Milan Červenka, Ph.D.
- Hospodář: doc. Ing. Jan Píchal, CSc.
- Vedení odborných směrů: doc. Rudolf Bálek, CSc., doc. 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.

Významné výsledky a ocenění

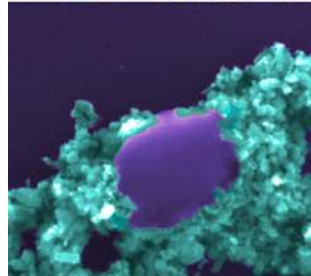
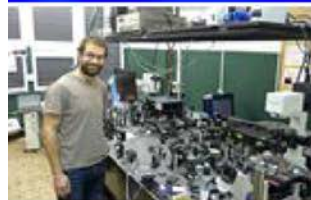
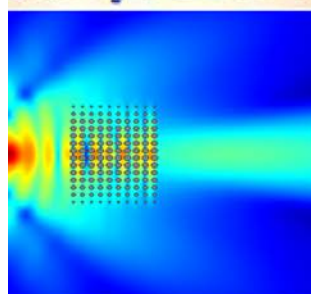
V roce 2021 byla doktorandovi Antonínu Krpenskému udělena Hlávkovou nadací Elektrotechnická cena prof. Ing. Daniela Mayera, DrSc. Doktorand Ing. Jan Fait získal Cenu děkana za prestižní dizertační práci na téma „Fabrication and characterization of diamond photonic structures“. Příspěvek doktoranda Hadi Hematian o výzkumu oxidu zinečnatého pro biomedicínské a farmaceutické aplikace „Adsorption of Bovine Serum Albumin and Amino Acid Residues on ZnO Single-Crystal Facetes: Simulations and Microscopy“ získal první cenu v soutěži o nejlepší přednášku pro mladého vědce do 33 let na konferenci NANOCON. Michal Bednařík obdržel Cenu děkana za vynikající pedagogický výkon v kategorii „autor studijních materiálů (autor skript mimořádné úrovně)“ v letním semestru akademického roku 2020/2021.

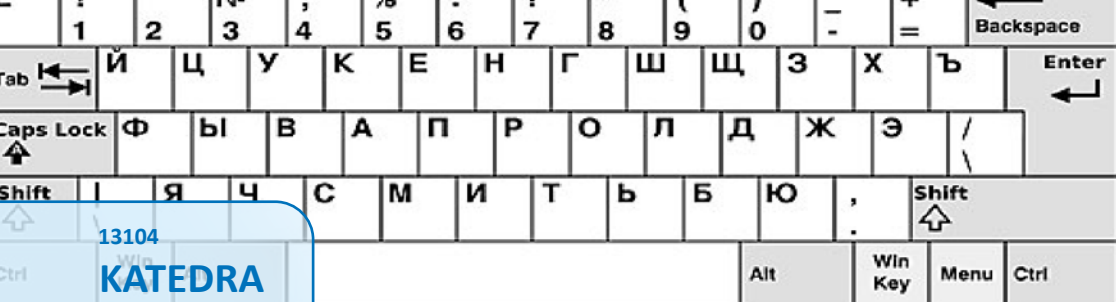
Prestižní mezinárodní časopis Carbon vybral práci „The bio-chemically selective interaction of hydrogenated and oxidized ultra-small nanodiamonds with proteins and cells“ na srpnovou obálku časopisu. Časopis Physics of Plasmas vybral obrázek z práce V. Munzara a kol. „Mapping of azimuthal B-fields in Z-pinch plasmas using Z-pinch-driven ion deflectometry“ na obálku červnového čísla, zároveň jej označil za Editor's pick. Na obálku časopisu Phys. Status Solidi A se dostal článek B. Rezek et al. „Microscopic study of bovine serum albumin adsorption on zinc oxide (0001) surface“. Z dalších výsledků stojí za zmínku zejména:

- A. Krpenský a M. Bednařík, Surface Love-type waves propagating through viscoelastic functionally graded media, Journal of Acoustical Society of America 150(5), 3631-3643 (2021).
- V. Hruška, M. Bednařík, Time domain phenomenological formulation for the sound generation in corrugated pipes, Archive of Applied Mechanics 91(6), 2907-2919 (2021).
- P. Kubeš. et al. Characteristics of fast deuteron sources generated in a dense plasma focus. European Physical Journal plus. 2021, 136(7), ISSN 2190-5444.
- S. Pekárek et al.: Air Supply Mode Effects on Ozone Production of Surface Dielectric Barrier Discharge in a Cylindrical Configuration. Plasma Chem Plasma Process 41, 779-792 (2021).
- E. Ukraitsev et al.: Electron emission from H-terminated diamond enhanced by polypyrrole grafting. Carbon 176 (2021) 642-649.

Významné projekty

- **MŠMT Inter-Excellence:** Inter-Transfer LTT17015 – Výzkum v rámci Mezinárodního centra hustého magnetizovaného plazmatu (Kubeš) 2018–2021. Inter-Action LTA USA 17084 – Studium vysokoenergetických procesů v plazmatu produkovaném impulzními zdroji proudu (Klír) 2017–2021. MŠMT Mobility 8JPL19014 – Nestability a anizotropie neutronové emise v plazmatických fokusech (Řezáč) 2019–2022.
- **GAČR:** Disrupce elektrického proudu a disipace magnetické energie při urychlení elektronů a iontů v z-pinchovém plazmatu (19-02545S Klír, Přenos náboje a mikrobiologické interakce hybridních nanostruktur oxidů kovů (19-02858J Rezek).
- **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).
- **Účastníme se projektů OPVVV:** Centrum pokročilých fotovoltaiky (CAP) 2017–2021, 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

Také rok 2021 byl pro Katedru jazyků navzdory stále trvající pandemii koronaviru úspěšným pokračováním v její dosavadní činnosti, tj. v poskytování jazykové výuky, ale i v přípravě a aktualizaci výukových materiálů a také v překladatelské činnosti. Vzhledem k situaci jsme byli nuceni nejen setrvat na převážně online formě výuky, ale navíc bylo potřeba naplno spustit i online verzi rozřazovacích testů pro nově přijaté studenty a online jsme také částečně zkoušeli. To si vyžádalo velké úsilí a hodně práce při upravování výukových i zkuškových materiálů a pedagogických postupů tak, aby byly vhodné pro tento typ výuky. Přestože distanční forma není pro výuku cizích jazyků vhodná, i tentokrát to naši vyučující zvládli skvěle, o čemž 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 2021 bylo kromě výše uvedených úprav studijních materiálů a testů jedním z velkých úkolů katedry převzít od Evropské kanceláře rektorátu (a ve spolupráci s ní) zkoušení všech studentů ČVUT vyjíždějících na zahraniční pobyty. První semestr této spolupráce úspěšně proběhl, v roce 2022 budeme v této činnosti pokračovat, s využitím nabytých zkušeností.

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.
- Úspěšný projekt RPAPS – inovace výukových materiálů pro přípravné kurzy ke zkoušce z angličtiny (MA. Stadnik, Bc. Daly).
- Nabídka přípravy na pobyt v rámci stipendijního programu Erasmus+ v německy a španělsky mluvících zemích ve spolupráci s Evropskou kanceláří ČVUT.
- Spolupráce s Evropskou kanceláří ČVUT při přezkušování studentů vyjíždějících na stáž 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.

Dispono, una lengua para el diálogo

INSTRUCIONES

COMENTARIOS

Plátano es paqueño, peludo, suave; tan blando 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 dejo susito, y se va al Prado, y acaricia libionalmente con su hecica, rozándose apenas, las florecillas rosas, celestes y gualdas... Lo llamo dulcemente: «¡Plátano!», y viene a mí con un trocilito alegre que parece que se ríe, se no sé qué cascabeleo ideal...

Como cuando le doy. Le gustan las marañas mandarina, las svas mscateles, todas de émban, los h gos morados, con su cristalina gotita de miel...

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

— Tienes asero...

Tienes asero. Acero y plata de luna, al mismo tiempo.



	Országra	száma	Értéke	Kiszámlás
Záróvizsga	1	100	100	100
Országos	2	100	100	100
Országos	3	100	100	100
Országos	4	100	100	100
Országos	5	100	100	100
Országos	6	100	100	100
Országos	7	100	100	100
Országos	8	100	100	100
Országos	9	100	100	100
Országos	10	100	100	100
Országos	11	100	100	100
Országos	12	100	100	100
Országos	13	100	100	100
Országos	14	100	100	100
Országos	15	100	100	100
Országos	16	100	100	100
Országos	17	100	100	100
Országos	18	100	100	100
Országos	19	100	100	100
Országos	20	100	100	100
Országos	21	100	100	100
Országos	22	100	100	100
Országos	23	100	100	100
Országos	24	100	100	100
Országos	25	100	100	100
Országos	26	100	100	100
Országos	27	100	100	100
Országos	28	100	100	100
Országos	29	100	100	100
Országos	30	100	100	100
Országos	31	100	100	100
Országos	32	100	100	100
Országos	33	100	100	100
Országos	34	100	100	100
Országos	35	100	100	100
Országos	36	100	100	100
Országos	37	100	100	100
Országos	38	100	100	100
Országos	39	100	100	100
Országos	40	100	100	100
Országos	41	100	100	100
Országos	42	100	100	100
Országos	43	100	100	100
Országos	44	100	100	100
Országos	45	100	100	100
Országos	46	100	100	100
Országos	47	100	100	100
Országos	48	100	100	100
Országos	49	100	100	100
Országos	50	100	100	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

- DUŠEK, K. et al. Analysis of a failure in a molded package caused by electrochemical migration. Engineering Failure Analysis. 2021, 121 1-8. ISSN 1350-6307.
- KNAP, V. a D.-I. STROE. Effects of open-circuit voltage tests and models on state-of-charge estimation for batteries in highly variable temperature environments: Study case nano-satellites. Journal of Power Sources. 2021, 498 1-10. ISSN 0378-7753.
- HOLOVSKÝ, J. et al. Pulsed laser deposition of high-transparency molybdenum oxide thin films. Vacuum. 2021, 194 110613(1)-110613(7). ISSN 0042-207X.
- FROŠ, D., K. DUŠEK a P. VESELÝ. Investigation of Impacts on Printed Circuit Board Laminated Composites Caused by Surface Finish Application. Polymers. 2021, 13(19), ISSN 2073-4360.
- MARKVART, T. Ideal solar cell efficiencies. Nature Photonics. 2021, 15 163-164. ISSN 1749-4885. DOI 10.1038/s41566-021-00772-4.dd.
- KÜNZEL, K. et al. Electromagnetic Properties of Steel Fibres for Use in Cementitious Composites, Fibre Detection and Non-Destructive Testing. Materials. 2021, 14(9), ISSN 1996-1944.

- TICHÝ, T. et al. Mathematical Modelling of Temperature Distribution in Selected Parts of FFF Printer during 3D Printing Process. *Polymers*. 2021, 13(23), ISSN 2073-4360. DOI 10.3390/polym13234213.
- GOHARI, S., V. KNAPEK a M.R. YAFTIAN. Investigation on Cycling and Calendar Aging Processes of 3.4 Ah Lithium-Sulfur Pouch Cells. *SUSTAINABILITY*. 2021, 13(16), 1-13. ISSN 2071-1050.
- SONG, S. et al. Performance evaluation of lithium-ion batteries (LiFePO₄ cathode) from novel perspectives using a new figure of merit, temperature distribution analysis, and cell package analysis. *Journal of Energy Storage*. 2021, 44 1-11. ISSN 2352-152X.

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 výtzuže v cementovém kompozitu.
- TAČR – Implementace diagnostiky a prediktivní údržby pro efektivní řízení fotovoltaických elektráren autonomními prostředky.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

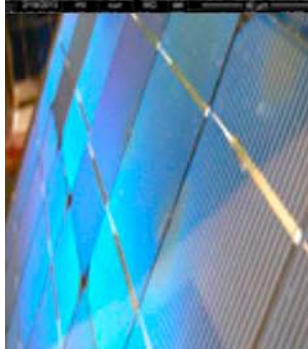
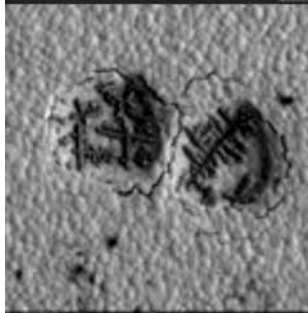
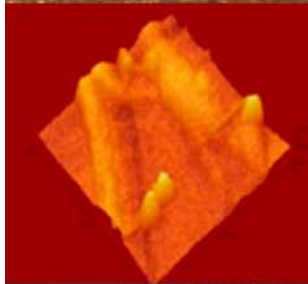
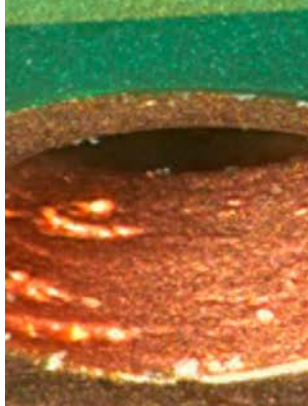
ČEZ Group, ST Microelectronics, AMIT, SIEMENS, Continental, ELTECH CZ, OPTOKON, SVUOM, ZEZ Silko, DECI, Fatra, TŮF SŮD Czech, BRISK Tábor a.s.

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

- Předseda výboru vědecké společnosti: České centrum Institution of Engineering and Technology.
- Členství redakční radě excerpovaného časopisu Sustainability.
- Členství v redakční radě časopisu: European Transactions on Electrical Power, International Journal of Energy Optimization and Engineering, Journal of Active and Passive Electronic Devices.





13114

KATEDRA ELEKTRICKÝCH POHONŮ A TRAKCE

Obor

Široké pole oblastí, v němž katedra působí, zahrnuje vývoj, návrh, simulace řídicích systémů polovodičových výkonových měničů, elektrických strojů a přístrojů, elektrických pohonů, elektrických silničních a trakčních vozidel a jiných mechatronických systémů. Pro simulační techniky využíváme progresivních prostředků. Pracovníci katedry se zabývají mj. analýzou, syntézou, optimalizací a realizací perspektivních PWM metod, moderních algoritmů řízení střídavých pohonů, řízení výkonových systémů a komunikačních strategií s použitím moderních mikropočítačových systémů, 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, pohony, výkonovou elektroniku a řízení silnoproudých systémů.
- Aplikovaný výzkum ve výkonové elektronice, elektrických pohonech a trakci.
- Spolupráce s průmyslem zvláště při vývoji simulací 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 Zděnek, CSc., prof. Ing. Jiří Lettl, CSc.
- Tajemník: Ing. Petr Kočárník, Ph.D.

Významné průmyslové realizace

V roce 2021 probíhala spolupráce s firmou Porsche Engineering na vývoji algoritmu bezsensorového řízení PMSM a s CRRC na vývoji řízení pro lehké trakční vozidlo.

Významné publikace

- LIPČÁK, O. a J. BAUER. MRAS-Based Induction Machine Magnetizing Inductance Estimator with Included Effect of Iron Losses and Load. IEEE Access. 2021, 9 166234-166248. ISSN 2169-3536. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3135763.
- PICHlíK, P. a J. BAUER. Analysis of the Locomotive Wheel Slip Controller Operation During Low Velocity. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. 2021, 22(3), 1543-1552. ISSN 1524-9050. DOI 10.1109/TITS.2020.2971832.
- KOŠTÁL, T. a P. KOBRLE. Induction Machine On-Line Parameter Identification for Resource-Constrained Microcontrollers Based on Steady-State Voltage Model. Electronics. 2021, 10(16), ISSN 2079-9292. DOI 10.3390/electronics10161981.
- LIPČÁK, O., F. BAUM a J. BAUER. Influence of Selected Non-Ideal Aspects on Active and Reactive Power MRAS for Stator and Rotor Resistance Estimation. Energies. 2021, 14(20), ISSN 1996-1073. DOI 10.3390/en14206826.
- PICHlíK, P. a J. BAUER. Adhesion Characteristic Slope Estimation for Wheel Slip Control Purpose Based on UKF. IEEE Transactions on Vehicular Technology. 2021, 70(5), 4303-4311. ISSN 0018-9545. DOI 10.1109/TVT.2021.3072484.

Výzkum

- Výzkum v oblasti identifikace parametrů střídavých pohonů.
- Výzkum v oblasti bezsenzorového řízení elektrických pohonů.
- Optimalizace přenosu síly trakčních vozidel a elektrovýzbroje elektromobilu.
- V roce 2021 nastoupila jedna doktorandka do prezenční formy studia, byly podány 2 disertační práce k obhajobě a bylo úspěšně ukončeno jedno habilitační řízení v oboru Elektrické stroje, přístroje a pohony.

Významné projekty

MPO – Inovativní nabíjecí stanice s GaN tranzistory EG9999.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

ABB, SIEMENS s.r.o., s.r.o., PEG spol. s r.o., Porsche Engineering s.r.o., BREMA, STMicroelectronics Design and Application, 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 doktorském studiu participujeme na programech Elektrotechnika a informatika a Elektrotechnika a komunikace.
- V roce 2021 byla prodloužena akreditace habilitačního a jmenovacího řízení pro obor Elektrické stroje, přístroje a pohony.
- V roce 2021 vzniklo na naší katedře dohromady více než 10 závěrečných bakalářských a magisterských prací zabývajících se hlavně problematikou návrhu a řízení elektrických pohonů.

Další aktivity

Podporujeme projekt studentské formule eForce. Formula SAE je celosvětová soutěž studentů v návrhu a výrobě elektroformule.





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

- Pravděpodobnostní výpočet chodu sítě.
- Matematické modely nelineárních zátěží.
- Vliv napětí se supraharmónickými oscilacemi na částečné výboje v dutinkách izolačních materiálů.

Významné aplikační výsledky

- Metodika pro výpočet zkratových poměrů v distribučních sítích.
- Studie kvalitativních standardů prvků veřejného osvětlení.
- Vyjádření přesnosti měření zkraslených průběhů proudu pomocí měřících transformátorů proudu.

Významné průmyslové realizace

- Modul pro zpracování dat z Smart Meteringu.
- Návrh zařízení pro tepelné zpracování asfaltu.
- Nástroj pro zpracování dat z elektrických ochran.

Významné publikace

- Vetoshkin, L.; Müller, Z. Dynamic stability improvement of power system by means of STATCOM with virtual inertia IEEE Access. 2021, 2021(9), 116105-116114. ISSN 2169-3536.
- Čerňan, M.; Müller, Z.; Tlustý, J.; Valouch, V. An improved SVC control for electric arc furnace voltage flicker mitigation International Journal of Electrical Power and Energy Systems. 2021, 129 ISSN 0142-0615.R.
- Kněnický, M.; Procházka, R.; Hlaváček, J.; Šefl, O. Impact of High-Frequency Voltage Distortion Emitted by Large Photovoltaic Power Plant on Medium Voltage Cable Systems IEEE Transactions on Power Delivery. 2021, 36(3), 1882-1891. ISSN 0885-8977.

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 napětových namáhání na vysokonapětové izolační systémy.
- Mezopické vidění, vícenásobné odrazy světla, energetická náročnost osvětlování, světlené zdroje pro letištní návštěvnická.
- Moderní průmyslové indukční ohřevy, tepelná pohoda interiérů.

Významné projekty

- UMRIS: Vlastnosti izolačních olejů (projekt Česko-Bavorské spolupráce), doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D., 2017–2021.
- 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, 2019–2021.
- 2 projekty SGS podpořené grantem Studentské grantové soutěže ČVUT.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

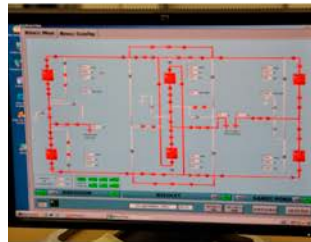
E.ON, Skupina ČEZ, PRE, ČEPS, Alpiq Generation (CZ), ČKD Elektrotechnika, ABB, Siemens, Vyrtých, Eltodo, EGE, Škoda Auto, ŠKO-ENERGO.

Výuka

- Bakalářské a magisterské kurzy – převážně ve studijním programu Elektrotechnika, energetika a management (eem.fel.cvut.cz).
- Doktorské studium – obor Elektroenergetika.
- V r. 2021 bylo na katedře obhájeno 25 Bc., 23 Ing. a 3 Ph.D. práce.
- Výuka na FIT, 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 zaměřuje především na zajišťování výuku 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 výuku ekonomicko-manažerských předmětů a humanitních předmětů pro ostatní studijní programy na ČVUT FEL a FIT.

Vedení katedry

- Vedoucí: prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
- Zástupce 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 elektrotechniky), Ing. Jan Mikeš, Ph.D. (vedoucí Laboratoře environmentální elektrotechniky a ekonomiky)
- Tajemník: Ing. Tomáš Králík, Ph.D.

Významné aplikační výsledky

OUTRATA, D. et al. Metodika alokace porostů energetických plodin na zemědělské půdě zohledňující mimoprodukční funkce v krajině. [Uplatněná metodika certifikovaná (do RIV)] 2021.

Významné publikace

- KNÁPEK, J. et al. Policy implications of competition between conventional and energy crops. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2021, 151 1-11. ISSN 1364-0321.
- TASHPULATOV, S. Modeling and Estimating Volatility of Day-Ahead Electricity Prices. *Mathematics*. 2021, 9(7), 1-11. ISSN 2227-7390.
- ŠOLCOVÁ, O. et al. Environmental aspects and economic evaluation of new green hydrolysis method for waste feather processing. *Clean Technologies and Environmental Policy*. 2021, 23(6), 1863-1872. ISSN 1618-954X.
- BEMŠ, J. a C. AYDIN. Introduction to weather derivatives. *WIRES Energy and Environment*. 2021, ISSN 2041-840X.
- MAKEŠOVÁ, M. a M. VALENTOVÁ. The Concept of Multiple Impacts of Renewable Energy Sources: A Critical Review. *Energies*. 2021, 14(11), ISSN 1996-1073.
- EFMERTOVÁ, M., J. MIKEŠ a J. KNÁPEK. Electrification and Europeanization A Brief History of Power Grids in the Czech Republic. *OSTEUROPA*. 2021, 71(4-6), 335-344. ISSN 0030-6428.
- EFMERTOVÁ, M., P. GOLAN a B. MANNOVÁ. Česká stopa v historii výpočetní techniky Praha: Czech Technical University in Prague, 2021, 390 s., ISBN 978-80-01-06918-9.

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 zasažených bleskovým výbojem.
- Nástroje energetické efektivity, mapování klimatických investic.
- Pohyby očí pro diagnostiku v neurálních vědách.
- Environmentální elektrotechnika.
- Historie vývojových etap jednotlivých elektrotechnických oborů.

Významné projekty

- Climate investment capacity (CIC): climate finance dynamics&structure for financing the 2030 targets. The European Climate Initiative Germany. Kód 7.9045.0-002.37, 2018–2021.
- Komplexní hodnocení potenciálů rozvoje bioenergetiky ve vazbě na funkce krajiny. TAČR, č. TK01010017, 2018–2021.
- Století informace: svět informatiky a elektrotechniky – počítačový svět v nás. NAKI II. (MK) – DG18P02OVV052, 2018–2021.
- TPTI (Sorbonne a Historická laboratoř elektrotechniky)- 101050444 - GAP-101050444, 2021–2027.
- Volba profesní orientace na základě dat nasnímaných oční kamerou ve virtuální realitě, program TREND, kód FW03010082, 2021–2024.
- Integrovaný systém výzkumu, hodnocení a kontroly kvality ovzduší – projekt ARAMIS. Program Prostředí pro život, kód SS02030031, 2020–2026.
- Biorafinace jako oběhové technologie. TAČR, č. TN01000048, 2019–2022.
- Support to the preparation of territorial Just Transition Plans in Czech Republic. REFORM/SC2020/111, 2020–2021, poskytovatel EU.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

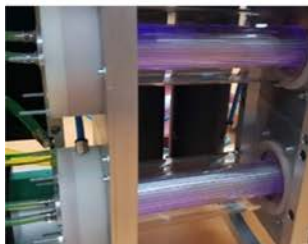
ČEPS, a.s., PREdistribuce, a.s., PRE, a.s., ČEZ, a.s., ŠKODA AUTO a.s., TESLA ElectronTubes s.r.o., CZ Biom, Dehn and Söhne, Czech Hydro s.r.o., Komora OZE.

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.
- 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 komunikácie, mikrovlnná a milimetrová technika, priemyslové a biomedicínske aplikácie mikrovlnnej techniky.

Poslání

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

- Aplikace teorie bodových grup na vytvoření ortogonálních komunikačních kanálů.
- Principiální omezení výkonnostních parametrů víceportových zářičů.

Významné aplikační výsledky

- HUDEC, P. et al. Digitální simulátor cílů s nízkou latencí pro automobilové radary. Patent CZ 308704. 2021.
- ŠVANDA, M. Bezčipový radiofrekvenční transpondér se zvýšenou RCS odezvou pro senzorické aplikace. Patent CZ 308683. 2021.

Významné publikace

- BOHATA, J. et al. Experimental demonstration of a microwave photonic link using an optically phased antenna array for a millimeter wave band. *Applied Optics*. 2021, 60(4), 1013-1020. ISSN 1559-128X. DOI 10.1364/AO.414069.
- TELI, S. et al. Optical camera communications link using an LED-coupled illuminating optical fiber. *Optics Letters*. 2021, 46(11), 2622-2625. ISSN 0146-9592. DOI 10.1364/OL.428077.
- ČAPEK, M., L. JELÍNEK a M. MAŠEK. Finding Optimal Total Active Reflection Coefficient and Realized Gain for Multi-port Lossy Antennas. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*. 2021, 69(5), 2481-2493. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2020.3030941.
- CUMANA MORALES, J., J. VRBA a J. VRBA. Computer-aided design methodology for inductive compensated microwave class-E power amplifier. *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering*. 2021, 31(12), ISSN 1096-4290. DOI 10.1002/mmce.22910.
- BOHATA, J. et al. Experimental comparison of DSB and CS-DSB mmW formats over a hybrid fiber and FSO fronthaul network for 5G. *Optics Express*. 2021, 29(17), 27768-27782. ISSN 1094-4087. DOI 10.1364/OE.434334.
- JELÍNEK, L. et al. Fundamental bounds on the performance of monochromatic passive cloaks. *Optics Express*. 2021, 29(15), 24068-24082. ISSN 1094-4087. DOI 10.1364/OE.428536.
- HAZDRA, P. et al. Shared-Aperture 24-28 GHz Waveguide Antenna Array. *Electronics*. 2021, 10(23), ISSN 2079-9292. DOI 10.3390/electronics10232976.
- MAŠEK, M., L. JELÍNEK a M. ČAPEK. Excitation of Orthogonal Radiation States. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*. 2021, 69(9), 5365-5376. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2021.3061161.

- BASKAKOVA, A. a K. HOFFMANN. Novel Waveguide Sensors for Contactless Ultrashort-Distance Measurements. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. 2021, 70(1), 565-575. ISSN 0018-9480. DOI 10.1109/TMTT.2021.3107503.
- ČAPEK, M., L. JELÍNEK a M. MAŠEK. A Role of Symmetries in Evaluation of Fundamental Bounds. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2021, 69(11), 7729-7742. ISSN 0018-926X. DOI 10.1109/TAP.2021.3070103.

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 sensoric 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).
- Simulátor cílů pro testování 3D automobilových radarů VALEO (Hudec, P., 2021, Valeo PO4385015650).
- Výzkum a vývoj metod pro ověření možného úniku informací formou vedeného elektromagnetického pole u filtrů v kmitočtovém pásmu do 40GHz (Hoffmann K., 2021-22, NÚKIB SD 202106).
- Investigation of atmospheric pressure plasma slit jet with complex electromagnetic excitation and plasma chemistry (Macháč, J., 2020–22, GA20-14105S).
- Antenna Arrays with Quantized Controlling (Mazánek, M., 2020–22, GA20-02046S).
- Technologie LED modulů pro vláknově optické osvětlení (Zvánovec, S., 2020–23, FW01010571).
- European Training Network on Visible light based Interoperability and Networking (Zvánovec, S., 2017–21, Marie Curie 764461).
- Virtual Prototyping and Validation of Electromagnetic Systems (Čapek, M., 2018–21, TH04010373).
- Fundamental Bounds on Electromagnetic Radiation and Scattering Phenomena and Associated Realizable Subforms (Jelínek, L., 2019–21, GA19-06049S).
- Automatizovaný magnetizér pro zkoušení tvarově složitých dílů magnetickou práškovou metodou (Škvor, Z., 2019–21, TH04020464).

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

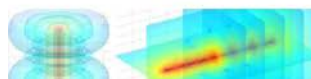
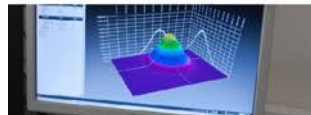
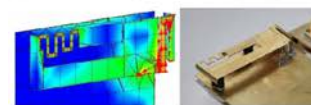
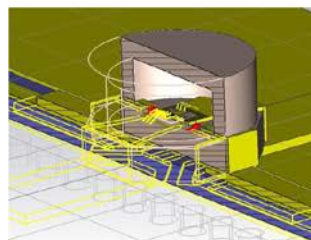
Rohde&Schwarz Praha, s.r.o., NÚKIB, Vojenský Výzkumný Ústav, s. p., Siemens Convergence Creators, s.r.o., ZPA Smart Energy, a.s., SQS Vláknová optika a.s., RFspin s.r.o., Joanneum Research, Electrolux s.r.o., Argotech a.s., Valeo Autoklimatizace, k.s.

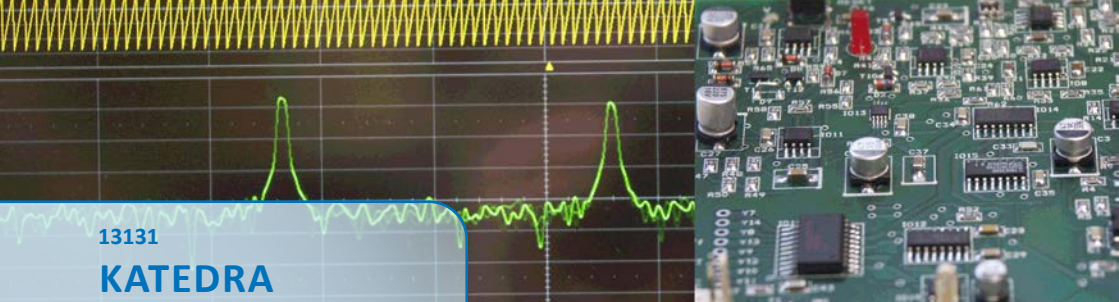
Výuka

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

Další aktivity

V roce 2021 čtyři úspěšně obhajoby disertačních prací: Ilija Merunka, Dmytro Suslov, Shivani Rajendra Teli, Zahra Nazarichaleshtori.





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 Rusz

Významné aplikační výsledky

Patent ČVUT v Praze: Bortel R. et al., „Ruční dávkovač pastovitých látek“, Česká republika, Patent CZ308725, 2021-02-17.

Významné publikace

- Miglis, M. G. et al., “Biomarkers of conversion to α -synucleinopathy in isolated rapid-eye-movement sleep behaviour disorder”, *Lancet Neurology*, 2021, 20(8), 671-684, ISSN 1474-4422, DOI 10.1016/S1474-4422(21)00176-9.
- Rusz, J. et al., “Speech Biomarkers in Rapid Eye Movement Sleep Behavior Disorder and Parkinson Disease”, *Annals of Neurology*, 2021, 16900(1953/45), 62-75, ISSN 0364-5134. DOI 10.1002/ana.26085.
- Tato práce získala Cenu rektora ČVUT v Praze.
- Rusz, J.; Tykalová T., “Does Cognitive Impairment Influence Motor Speech Performance in De Novo Parkinson’s Disease?”, *Movement Disorders*, 2021, 36(12), 2980-2982, ISSN 0885-3185. DOI 10.1002/mds.28836.
- Rusz, J. et al., “Reproducibility of Voice Analysis with Machine Learning”, *Movement Disorders*, 2021, 36(5), 1282-1283, ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.28604.
- Rusz, J. et al., “Reply to: „Fostering Voice Objective Analysis in Patients With Movement Disorders“”, *Movement Disorders*, 2021, 36(4), 1042-1043, ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.28539.
- Rusz, J. et al., “Guidelines for Speech Recording and Acoustic Analyses in Dysarthrias of Movement Disorders”, *Movement Disorders*, 2021, 36(4), 803-814, ISSN 0885-3185, DOI 10.1002/mds.28465.
- Rusz, J. et al., “Defining Speech Subtypes in De Novo Parkinson Disease: Response to Long-term Levodopa Therapy”, *Neurology*, 2021, 97(21), E2124-E2135. ISSN 0028-3878. DOI 10.1212/WNL.00000000000012878.
- Rusz, J. et al., “Distinct patterns of speech disorder in early-onset and late-onset de-novo Parkinson’s disease”, *npj Parkinsons Disease*, 2021, 7 ISSN 2373-8057, DOI 10.1038/s41531-021-00243-1.
- Kudláček, J. et al., “Long-term seizure dynamics are determined by the nature of seizures and the mutual interactions between them”, *Neurobiology of Disease*, 2021, 154 ISSN 0969-9961, DOI 10.1016/j.nbd.2021.105347.
- Fallahi, H.; Šebek, J., Prakash P., “Broadband Dielectric Properties of Ex Vivo Bovine Liver Tissue Characterized at Ablative Temperatures”, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 2021, 68(1), 90-98, ISSN 0018-9294, DOI 10.1109/TBME.2020.2996825.

- Mana, S. M. et al., “Distributed Multiuser MIMO for LiFi: Experiments in an Operating Room. IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology”, 2021, 39(18), 5730-5743, ISSN 0733-8724, DOI 10.1109/JLT.2021.3091385.
- Šebek, J. et al., “Microwave ablation of lung tumors: A probabilistic approach for simulation-based treatment planning”, Medical Physics, 2021, 48(7), 3991-4003, ISSN 0094-2405, DOI 10.1002/mp.14923.
- Vrba, J. et al., “Novel Paradigm of Subdural Cortical Stimulation Does Not Cause Thermal Damage in Brain Tissue: A Simulation-Based Study”, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 2021, 29(1.3.2021), 230-238, ISSN 1534-4320, DOI 10.1109/TNSRE.2020.3043823.
- Vasques-Correa, J.C. et al., “Transfer learning helps to improve the accuracy to classify patients with different speech disorders in different languages”, Pattern Recognition Letters, 2021, 150 272-279, ISSN 0167-8655, DOI 10.1016/j.patrec.2021.04.011.
- Janča, R. et al., “Ictal gamma-band interactions localize ictogenic nodes of the epileptic network in focal cortical dysplasia”, Clinical Neurophysiology, 2021, 128(8), 1927-1936, ISSN 1388-2457. DOI 10.1016/j.clinph.2021.04.016.
- Proto, A. et al., “A Flexible Thermoelectric Generator Worn on the Leg to Harvest Body Heat Energy and to Recognize Motor Activities: A Preliminary Study” IEEE Access. 2021, 9 20878-20892. ISSN 2169-3536. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3054405.
- Tykalová, T. et al., “Effect of Ageing on Acoustic Characteristics of Voice Pitch and Formants in Czech Vowels”, Journal of Voice. 2021, 35(6), 931.e21-931.e33. ISSN 0892-1997. DOI 10.1016/j.jvoice.2020.02.022.

Významné projekty

- Rusz, J.: Inteligentní řečové biomarkery pro Parkinsonovu chorobu a další synukleinopatie, 2020–2023, NU20-08-00445.
- Tykalová, T.: Objektivní testování typů řečových poruch a jejich ovlivnění farmakoterapií u pacientů s nově diagnostikovanou Parkinsonovou nemocí, 2019–2022, NV19-04-00120.
- Rusz, J.: Snížení negativních vedlejších efektů hluboké mozkové stimulace na kvalitu řeči u Parkinsonovy nemoci s využitím automatizované akustické analýzy, 2021–2023, GF21-14216L.
- Janča, R.: Role hipokampu v neokortikálních epileptických sítích; předoperační diagnostika, 2021–2024, NU21J-08-00081.
- Čmejla, R.: Populační normy akusticko-fonetických charakteristik dětské řeči, 2019–2021, GA19-20887S.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

Digiteq s.r.o., AŽD Praha s.r.o., Apsara Energy LLC, Škoda Auto, 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., Automotive s.r.o.

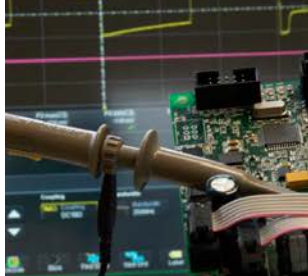
Pokračoval vývoj konvertorů sběrnic pro automobilový průmysl (Digiteq s.r.o.), vývoj navigace pro hexapoda (Apsara Energy LLC) a analýza kolejových obvodů (AŽD Praha s.r.o.)

Výuka

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

Další aktivity

Soutěž SYNTH CHALLENGE 2021 (spolupráce s Českou akustickou společností a firmou Humusoft, zahraniční hodnotitelé z Universität Erlangen-Nürnberg).





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.
- Zástupci 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 řízení komunikace v mobilních sítích s létajícími základnovými stanicemi.
- Predikce kvality komunikačního kanálu mezi dvěma zařízeními pomocí hlubokých neuronových sítí.

Významné aplikační výsledky

- VOJTĚCH, L. a M. NERUDA. Prototyp germicidní čističky vzduchu.
- KOCUR, Z. a J. VODRÁŽKA. Zařízení k bezkontaktnímu sledování aktivity elektrických spotřebičů.

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, TTC MARCONI, PROMA REHA, SAFIBRA, IXPERTA, PRAKAB, Colsys, AŽD Praha, Česká pošta.

Významné publikace

- BEČVÁŘ, Z. et al. Hierarchical Scheduling for Suppression of Fronthaul Delay in C-RAN with Dynamic Functional Split. IEEE Communications Magazine.
- NAJLA, M., Z. BEČVÁŘ a P. MACH. Reuse of Multiple Channels by Multiple D2D Pairs in Dedicated Mode: Game Theoretic Approach. IEEE Transactions on Wireless Communications.
- NAJLA, M. et al. Positioning and Association Rules for Transparent Flying Relay Stations. IEEE Wireless Communications Letters.
- MACH, P., T. SPUROPOULOS, Z. BEČVÁŘ. Incentive-based D2D Relaying in Cellular Networks. IEEE Transactions on Communications.

Výzkum

- Algoritmy pro efektivní přidělování rádiových komunikačních prostředků pomocí strojového učení pro mobilní sítě 6G, samoorganizující 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

- Komunikace v samo-optimalizujících se mobilních sítích s drony, 2018–22, GAČR GA18-27023S.
- 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 principech 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.
- 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

- 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 mimořádné výkony v období krize – Elektrickým proudem vyhříváný textilní filtr (Lukáš Vojtěch).
- Účast ve finále soutěže Chytrá města 2021 – IoT sonda pro sledování aktivity a odhad spotřeby elektrických spotřebičů a ve finále Transfera Technology Day – Podložka pro snímání zatížení a polohy pacienta.
- 2. cena ve 20. ročníku soutěže eLearning – Prostředí pro otevřené digitální zdroje VOVC.RZ





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

- Pritts, J., Kúkelová, Z. et al.: Minimal Solvers for Rectifying from Radially-Distorted Conjugate Translations. *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2021, 43(11), 3931-3948. ISSN 1939-3539.
- Dušek, P., Sieger, T. et al.: Associations of Brain Atrophy and Cerebral Iron Accumulation at MRI with Clinical Severity in Wilson Disease. *Radiology*. 2021, 299(3), 662-672. ISSN 0033-8419.
- Lukežic, A., Matas, J. et al.: Performance Evaluation Methodology for Long-Term Single-Object Tracking. *IEEE Transactions on Cybernetics*. 2021, 51(12), 6305-6318. ISSN 2168-2267.
- Tretyachenko, V., Voráček, V. et al.: CoLiDe: Combinatorial Library Design tool for probing protein sequence space. *Bioinformatics*. 2021, 37(4), 482-489. ISSN 1367-4803.
- Bihonegn, T., Kaushik, S. et al.: Geodesic fiber tracking in white matter using activation function. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2021, Volume 208, ISSN 1872-7565.
- Jin, Y., Mishkin, D. et al.: Image Matching across Wide Baselines: From Paper to Practice. *International Journal of Computer Vision*. 2021(129) 517-547. ISSN 0920-5691.
- Rozumnyi, D. et al.: Tracking by Deblatting. *International Journal of Computer Vision*. 2021, 2021(129), 2583-2604. ISSN 0920-5691.
- Heidari, H., Saska, M.: Collision-free trajectory planning of multi-rotor UAVs in a wind condition based on modified potential field. *Mechanism and Machine Theory*. 2021, 156(2), ISSN 0094-114X.
- Ding, Y., Baráth, D. et al.: Globally Optimal Relative Pose Estimation With Gravity Prior. In: *IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2021. p. 394-403. ISBN 978-1-6654-4509-2.
- Rozumnyi, D. et al.: DeFMO: Deblurring and Shape Recovery of Fast Moving Objects. In: *IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2021. p. 3455-3464. ISBN 978-1-6654-4509-2.
- Baráth, D., Mishkin, D. et al.: Efficient Initial Pose-Graph Generation for Global SfM. In: *IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2021. p. 14541-14550. ISBN 978-1-6654-4509-2.
- Ivashechkin, M., Baráth, D., Matas, J.: VSAC: Efficient and Accurate Estimator for H and F. In: *International Conference on Computer Vision*, 2021. p. 15223-15232. ISBN 978-1-6654-2812-5.
- Vojíš, T. et al.: Road Anomaly Detection by Partial Image Reconstruction with Segmentation Coupling. In: *International Conference on Computer Vision*, 2021. p. 15651-15660. ISBN 978-1-6654-2812-5.
- Ding, Y., Baráth, D., Kúkelová, Z.: Minimal solutions for panoramic stitching given gravity prior. In: *International Conference on Computer Vision*, 2021. p. 5579-5588. ISBN 978-1-6654-2812-5.

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, projekt DARPA, spoluřešitel OP VVV projektu RCI, spoluřešitel OP PIK projektu, (spolu)řešitelé 10 projektů GAČR, (spolu)řešitelé 5 projektů TAČR, spoluřešitelé 3 projektů AZV.

Hlavní průmysloví partneři a sponzoři

Toyota, TII, Valeo, MAN, Huawei, Naver LABS Europe, Škoda Auto, Volkswagen AG, CARIAD SE, SCCH, JSC STC Constructor, Xova Film.

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

- Ve finálovém kole DARPA Subterranean Challenge tým CTU-CRAS-NORLAB obsadil 2. místo v souboji robotů ve virtuálním prostředí – v robotickém simulátoru, odměna 500 000 dolarů. Sestava kolových, pásových, létajících a čtyřnohých robotů z FEL ČVUT získala 6. místo v soutěži reálných robotů.
- Cenu děkana za vynikající pedagogický výkon získali v zimním semestru akad. roku 2020/21 doc. Daniel Průša a doc. Tomáš Werner a v letním semestru 2020/21 prof. Tomáš Svoboda.
- Cenu děkana za prestižní disertační práci získal Ing. Tomáš Báča, Ph.D., za práci Cooperative Sensing by a Group of Unmanned Aerial Vehicles pod vedením doc. Ing. Martina Sasky, Dr. rer. nat.
- Bc. Klára Janoušková prošla náročným sítím výběru do programu IBM Great Minds.
- Prof. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D., převzal z rukou rektora doc. Vojtěcha Petráčka profesorský diplom a na návrh VR ČVUT byl jmenován profesorem prof. Mgr. Ondřej Chum, Ph.D.
- Ing. Václav Voráček obdržel Cenu nadace „Nadání Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových“ pro talentované studenty do 33 let.
- Robert Pěnička, získal 2. místo v The Joseph Fourier Prize for Computer Science.
- Medaili ocenění odborníků ČVUT za mimořádné výkony v době krize z rukou rektora převzal výzkumný pracovník Ing. Bedřich Himmel ze skupiny VRAS.
- RNDr. Zuzana Kúkelová, Ph.D., získala Grant JUNIOR STAR od GA ČR.
- Prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D., získal 3. cenu v kategorii teoretická publikace soutěže o Nejlepší publikaci roku 2021 organizované ÚTIA AVČR, dále podle mezinárodního žebříčku Guide2Research „Top Computer Scientists Ranking“ byl nejlépe hodnoceným odborníkem a byl také mezi 101 vědci oceněnými Amazon Research Award 2020 (ARA) společnosti Amazon.

Katedra v médiích

Autonomní roboty se objevily v roce 2021 v médiích mnohokrát, jednak v souvislosti s účastí na DARPA SubT Challenge a také v rámci mapování historických památek – projekt Dronument. Rovněž naše účast na EXPO2021 přitáhla pozornost médií. 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. Katedra disponuje čistými prostorami vybavenými špičkovými mikro- a nanotechnologiemi (depozice atomárních vrstev (ALD), hluboké reaktivní iontové leptání (DRIE), litograf s přímým zápisem, atd.).

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

- Simulace transportních jevů v unipolárních tranzistorech s polovodičovými nanodráty.
- Příprava, charakterizace a simulace senzorů plynů na bázi struktur ZnO/diamant a na bázi polyanilinu.
- Návrh a realizace diamantových pseudovertikálních Schottkyho diod.
- Optické aktivní vlnovody s dotací bismutu a erbia pro optické dvoupásmové zesilovače pro C a U pásmo.
- Návrh optických polymerních flexibilních multivodových vlnovodů pro výrobu pomocí technologie Roll-to-Plate.
- Nové metody spolehlivostního inženýrství na čipu a modely s využitím tepelně-mechanických simulací.
- Nové metody řešení mikrogenerátorů elektrické energie a zpracování signálů.

Významné aplikační výsledky

- Nová metoda urychleného testování tepelně mechanických vlastností na čipu.
- Nová technologie optimalizace statických a dynamických parametrů výkonových SiC PiN diod.
- Polymerní optický vlnovod pro vlnové délky 850 a 1310 nm.

Významné publikace

- Hazdra, P.; Smrkovský, P.; Vobecký, J.; Mihaila, A.; Radiation Resistance of High-Voltage Silicon and 4H-SiC Power p-i-n Diodes, IEEE Transactions on Electron Devices, 2021, 68(1), 202.
- Hazdra, P.; Smrkovský, P.; Popelka, S.; Radiation Defects and Carrier Lifetime in 4H-SiC Bipolar Devices, physica status solidi (a), 2021, 218(23), 2100218.
- Vobecký, J.; Impact of Defect Engineering on High-Power Devices, physica status solidi (a), 2021, 218(6), 2100169.
- Kočí, M.; Kromka, A.; Bouřa, A.; Szabó, O.; Husák, M.; Hydrogen-Terminated Diamond Surface as a Gas Sensor: A Comparative Study of Its Sensitivities, Sensors, 2021, 21(16), 5390.
- Prajzler, V., Arif, S., Min, K., Kim, S., Nekvindová, P.; All-Polymer Silk-Fibroin Optical Planar Waveguides, Optical Materials. 2021, 114, 110932.

- Prajzler, V.; Chlupatý, V.; Kulha, P.; Neruda, M.; Kopp, S.; Mühlberger, M., Optical Polymer Waveguides Fabricated by Roll-to-Plate Nanoimprinting Technique, *Nanomaterials*, 2021, 11(3), 724.
- Balestra, L.; Reggiani, S.; Gnudi, A.; Gnani, E.; Dobrzynska, J.; Vobecký, J., Influence of the DLC Passivation Conductivity on the Performance of Silicon High-Power Diodes Over an Extended Temperature Range, *IEEE Journal of the Electron Devices Society*. 2021, 9(4), 431.
- Veselský, K.; Lahti, V.; Petit, L.; Prajzler, V.; Šulc, J.; Jelínková, H., Influence of Y2O3 Content on Structural, Optical, Spectroscopic, and Laser Properties of Er3+, Yb3+ Co-Doped Phosphate Glasses, *Materials*. 2021, 14(14), 4041.
- Šmejcký, J.; Mareš, D.; Barkman, O.; Nekvindová, P.; Prajzler, V.; Jeřábek, V.; Er3+/Yb3+ doped active optic Y splitter realized by diffusion waveguides with Ag+Na+ ion exchange, *Optical and Quantum Electronics*. 2021, 53, 440.
- Reggiani, S.; Balestra, L.; Gnudi, A.; Gnani, E.; Baccarani, G.; Dobrzynska, J.; Vobecký, J.; Tosi, C.; TCAD Investigation of Differently-Doped DLC Passivation for Large-Area High-Power Diodes, *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, 2021, 9(2), 2155.

Výzkum

- Elektronické a senzorové nanostruktury na bázi polovodičových, grafénových a polymerních nanostruktur.
- Energy harvesting pro mikrosystémy a mikrosenzory.
- Mikrogenerátory elektrické energie.
- 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.

Významné projekty

- Smart Access Control for Smart Buildings (SACON), EU, EUROSTARS.
- Optické planární kanákové polymerní vlnovody pro vysokokapacitní a vysokorychlostní přenos dat, TAČR, č. TH04020118.
- Základní prvky diamantové výkonové elektroniky, GAČR, GA20-11140S.
- Mikro a nano strukturované vlnovody pro řízenou distribuci světla TAČR, č. TH04020195.
- MEMS sensory s optickým snímáním (MEMS ESO), TAČR-ALFA, č. TA04021007.
- GaNfor Advanced Power, EU, Horizon 2020.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

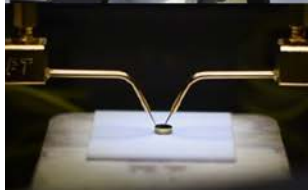
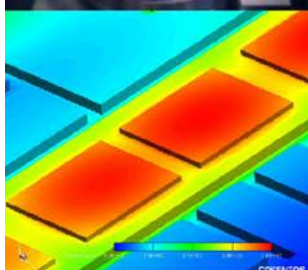
ABB Power Grids Czech Republic, s.r.o., ST Microelectronics - CZ, s.r.o., IMA s.r.o., SQS Vláknová technika, s.r.o., OPTOKON a.s., OPTOKON Kable Co., Ltd., s.r.o., IQ Structures s.r.o.

Výuka a kvalifikace

- Letní semestr 2020–21, 17 předmětů (9 v Bc, 7 v MSc, 1 v PhD studiu).
- Zimní semestr 2021–22, 31 předmětů (12 v Bc, 14 v MSc, 5 v PhD studiu).
- Obhájeno 7 bakalářských, 20 diplomových a 2 doktorské práce.

Další aktivity

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



Katedra řídicí techniky 2022

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. Nanostrukturální materiály a tenké vrstvy.

Poslání

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

Vedení katedry

Vedoucí: prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
Zástupce vedoucího: doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D.
Vedoucí oddělení: doc. Ing. Tomáš Haniš, Ph.D.,
doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D.,
doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D., prof. Ing. Tomáš Polcar, Ph.D., Ing. Jiří Zemánek, Ph.D.
Tajemník: Ing. Petr Hába

Významné teoretické výsledky

- * Hušek P: Metoda garantující monotónnost fuzzy systémů s goniometrickými funkcemi příslušnosti (Expert Syst with Appl).
- * Cibulka V, et al: Nová metoda, jak pro cílovou množinu polynomiálního dynamického systému vypočítat oblast atraktivit pomocí hierarchie problémů semidefinitního programování (IEEE Control Syst Let).
- * Korda M et al: Konvexní výpočet extrémálních invariantních měr pro nelineární dynamické systémy a Markovovy procesy (J of Nonli. Sci).
- * Claerbout VEP et al: Simulace tření MoS2 za přítomnosti vody (Frontiers in Chem).

Výborná disertace Štefana Knotka: Consensus and Synchronization in Distributed Estimation and Adaptive Control. Školitelé M. Šebek a K. Hengster-Movric; Oponenti: J. Lunze (D), F.A. Yaghmaie (SG), A. Schirrer (A).

Avantgardní implementace

- * Fraile A et al.: Formování heliových bublin v průběhu produkce tritia (Nuclear Fusion).
- * Cammarata A et al.: Tepelná vodivost 2D materiálů (Physical Review B).



Setava baterií Tesla bude pohánět náš elektromobil s převratnou koncepcí řízení vozidla v plném rozsahu (full-time-full-authority vehicle control).

Objevné experimenty

- * Pučejdíl K et al: Experimentální plotter pro demonstraci pokročilého řízení využívajícího učení z předchozích iterací (angl. Iterative Learning Control).
- * Do L et al: Experimentální pole velkého počtu interagujících kyvadel pro demonstraci chování Frenkel-Kontorova modelu a jeho řízení.
- * Bondarev A et al.: Vysokoteplotní chování supertvrдых vrstev (Appl Surf Sci).
- * Vítů V et al.: Samomazné povlaky pro vesmírné aplikace (Wear).

PRÍJMY / REVENUES 2021:

výzkum / research: výuka / teaching:

81% 19%

Významné projekty

- * Polcar T: OPVV CAS 2018-23, Nano, 2017-22; CAP 2017-22.
- * Horizon 2020: Cammarata A: SOLUTION 2017-21; Polcar T: LUBRICOAT 2021-24.
- * Hurák Z: TAČR Doprava 2020: Pokročilé metody zpracování palubních dat v systémech V2X, 2022-2024.

Celkem 43 výzkumných projektů a kontraktů v roce 2021 (2 EU, 3 EU Operační programy; 1 MSCAI; 1 TAČR, 5 GAČR; 1 MPO; 2 RPAPS; 2 SGS; 6 průmyslových kontraktů a 10 darů) v celkovém objemu 37 miliónů Kč.

Hlavní partneři

Porsche, Honeywell, Toyota, Volkswagen Wolfsburg, Škoda Auto, Eaton, Siemens, Profibus, FANUC, MathWorks, Garrett Motion

Výuka

- * Bakalářský, magisterský a doktorský program Kybernetika a robotika
- * Evropský kosmický magisterský program SpaceMaster - studenti jsou každý semestr v jiné zemi EU



Pokročilé metody řízení provozu pomocí palubních systémů V2X - cíl nového průmyslového projektu.

FEL ČVUT v Praze

Technická 2, 166 27 Praha 6.

Pracoviště: Karlovo nám. 13,
Praha 2 - budova E. (+420) 224 357 488,
13135@fel.cvut.cz, control.fel.cvut.cz

Department of control engineering 2022

Executives

Head: Michael Šebek
Deputy Head: Zdeněk Hurák
Research Cluster Leaders: Tomáš Haniš,
Martin Hromčík, Zdeněk Hurák,
Tomáš Polcar, and Jiří Zemánek
Registrar: Petr Haba

Research orientation

Networked, cyber-physical, distributed, and embedded systems. Robust, predictive, and optimal control. Robotics. Industry 4.0, Internet of Things. Smart grids and homes. Control via deep learning. Aerospace, automotive, industrial, and medical applications. Micro-control. Digital materials assembly. Deposition of protective, optical, and biomedical coatings. Atomistic simulations. Radiation damage.

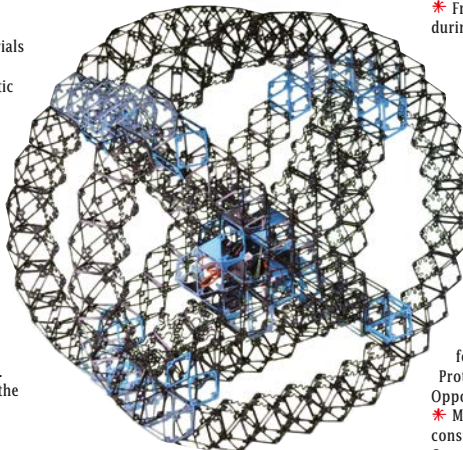
Ingenious experiments

- * Pučejdl K et al: Experimental plotter for demonstration of iterative learning control.
- * Do L et al: Experimental array of many dynamically interacting pendulums for demonstration of dynamics of Frenkel-Kontorova model and its control.
- * Perotti BL et al.: Control of friction by light (ACS Applied Materials & Interfaces).
- * Dagbouj N et al: Radiation damage at the nanoscale (Acta Materialia).

Selected publications

- * BONDAREV A et al: Insight into high temperature performance of magnetron sputtered Si-Ta-C(N) coatings with an ion-implanted interlayer. Appl Surface Sci 2021, 541 - AIS DI.
- * CIBULKA V, KORDA M, HANIŠ T: Spatio-Temporal Decomposition of Sum-of-Squares Programs for the Region of Attraction and Reachability. IEEE Cont Syst Letters 2022, 6(3), 812-7.
- * DAGBOUJ N. et al. Interphase boundary layer-dominated strain mechanisms in Cu+ implanted Zr-Nb nanoscale multilayers. Acta materialia 2021, 202 317-330 - AIS DI.

- * HUDEC T et al. Titanium doped MoSe₂ coatings - Synthesis, structure, mechanical and tribological properties investigation. Appl Surface Sci 2021, 568 - AIS DI.
- * KNOTEK S, HENGSTER-MOVRIC K, SEBEK M: Distributed Estimation on Sensor Networks With Measurement Uncertainties. IEEE Trans Cont Syst Technol 2021, 29(5), 1997-2011 - AIS QI.
- * KORDA M, HENRION D, MEZIC I: Convex Computation of Extremal Invariant Measures of Nonlinear Dynamical Systems and Markov Processes. J Nonlin Sci 2021, 31(1) - AIS DI.



Introducing Digibot - our new morphing robot.

- * KUBALIK J, DERNER E, BABUSKA R: Multi-objective symbolic regression for physics-aware dynamic modeling. Expert Syst with Appl 2021, 182 1-12. - AIS QI.
- * RAPUC A, WANG H, POLCAR T: Nanotribology of transition metal dichalcogenide flakes deposited by chemical vapour deposition: The influence of chemical composition and sliding speed on nanoscale friction of monolayers. Appl Surface Sci 2021, 556, 1-8 - AIS DI.
- * SEN HS, POLCAR T: Helium migration in Zr-Nb multilayers under electric field. J Nucl Mat 2021, 555 - AIS DI.

The world is becoming increasingly complex and dynamic systems are being networked. This is the playground for distributed collaborative control.

The total number of publications in 2021 is 61, including 45 impacted journal papers (WoS by AIS: 8 DI, 18 QI, 11 Q2). The number of citations (without self-cites) registered by WoS increased by 987 in 2021.

Avant-garde implementations

- * A. Cammarata et al.: Thermal conductivity of 2D materials (Physical Review B).
- * Fraile A et al.: Formation of helium bubbles during tritium production (Nuclear Fusion).

PhD Theses defended

- * KNOTEK S: Consensus and Synchronization in Distributed Estimation and Adaptive Control. Supervisors: M. Šebek, K. Hengster-Movric; Opponents: J. Lunze (D), F.A. Yaghmaie (A), A. Schirrer (A).
- * WAGNER D: Measures and LMIs for V&V of Adaptive Control. Supervisors: D. Henrion, M. Hromčík; Opponents: J. Oravec (SK), A. Schirrer (A), T. Vyhlidal.
- * DVORAK J: Scheduling Algorithms for Time-Triggered Communication Protocols. Supervisor: Z. Hanzalek; Opponents: R.S. Oliver (A), L. Bulej, J. Novak.
- * MODOS I: Scheduling under energy consumption limits. Supervisor: P Sucha; Opponents: S. Emde (DK), C. Artiques (F), I. Harjunkoski (SF).
- * BELVISO F: The role of structural dynamics in energy dissipation and layer exfoliation in transition metal dichalcogenides. Supervisor: A. Cammarata; Opponents: M.C. Righi (I), E. Bousquet (B), D. Puggioni (USA).
- * CLAERBOU V: Solid lubricants at the nanoscale: Frictional behavior in silico. Supervisor: P. Nicolini; Opponents: E. Gneco (D), D. Dini (UK), O. Hovorka (UK).



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
- Zástupce 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 Dubinsovy 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

- 5G komunikační infrastruktura pro výzkum robotů ve spolupráci s Deggendorf Institute of Technology.
- Projekt TERESA pro rehabilitaci pacientů s COVID-19 v domácím prostředí a umožňující sdílet data s lékaři prostřednictvím fitness wearables.
- Organizace konference CyberSec&AI Connected 2021 společně s průmyslovým partnerem katedry firmou Avast.
- Modelování multimodální dopravy s využitím vzdušných taxi pro firmu Bell.
- Vývoj prototypu zařízení DTA pro sledování životně důležitých tělesných funkcí vojáků (ve spolupráci s Armádou ČR a výzkumnými partnery).

Významné publikace

- Bernard, S.; Bas, P.; Klein, J.; Pevný, T. Explicit Optimization of min max Steganographic Game. IEEE Transactions on Information Forensics and Security. 2021, 20(16), 812-823. ISSN 1556-6013.
- Egger, D.J.; Mareček, J.; Woerner, S. Warm-starting quantum optimization Quantum. 2021, 5(1), 1-20. ISSN 2521-327X.

- Bergou, E.H.; Diouane, Y.; Kungurtsev, V.; Royer, C.W. A Nonmonotone Matrix-Free Algorithm for Nonlinear Equality-Constrained Least-Squares Problems. *SIAM Journal on Scientific Computing*. 2021, 43(4), S743-S766. ISSN1064-8275.
- Reis, L.M.; Sorokina, E.A.; Dudakova, L.; Moravikova, J.; Skalicka, P.; Malinka, F.; Seese, S.E.; Thompson, S. et al. Comprehensive Phenotypic and Functional Analysis of Dominant and Recessive FOXE3 Alleles in Ocular Developmental Disorders Human Molecular Genetics. 2021, 30(17), 1591-1606. ISSN 0964-6906.
- Nekovář, F.; Faigl, J.; Saska, M. Multi-tour Set Traveling Salesman Problem in Planning Power. Transmission Line Inspection. *IEEE Robotics and Automation Letters*. 2021, 6(4), 6196-6203. ISSN 2377-3766.

Významné projekty

RCI – Výzkumné centrum informatiky, 2x Horizon 2020, 12x GAČR, 8x TAČR, 3x projekt financovaný USA, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR; Inter Excellence (2x), Ministerstvo zdravotnictví ČR (3x), Ministerstvo obrany ČR, ŠKODA AUTO, Avast, RedHat, Zentiva.

Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

Bell, Honeywell, Red Hat, Avast, Profinit, CISCO, ŠKODA AUTO, Qminers, Assa Abloy, Newton Media, ČTK, PČR, Agentfly, Blindspot Solutions, Uemotional, Resistant AI, Trend Micro.

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

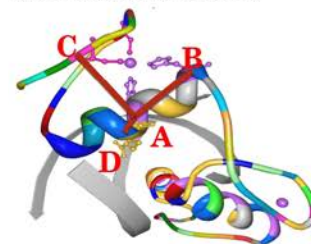
- 2. místo ve finále prestižní soutěže DARPA Subterranean Challenge. Týmu CTU-CRAS-NORLAB se podařilo umístit v rámci virtuálního prostředí, kdy se pracovalo s robotickým simulátorem. Družstvo díky tomu získalo cenu půl milionu dolarů.
- Jindřiška Deckerová zvítězila v soutěži IT SPY s diplomovou prací na téma Zobecněné problémy se směřováním se souvislými sousedstvími vedenou prof. Janem Faiglem.
- Rektor ocenil projekty, které přispěly k řešení covidové krize. Mezi nimi také HistoryLab, FreMEn contra Covid, automatizace pipetovacích robotů a otvůrák zkumavek vyráběný na 3D tiskárně.
- Projekt Civilsphere získal cenu udržitelnosti od Asociace společenské odpovědnosti. Ceremoniál proběhl v Černínském paláci.
- Jan Faigl získal Amazon Research Award.

Další aktivity

Soutěže ACM SAC MEAS, studentská robotická konference PAIR, výstava Česká stopa v historii výpočetní techniky v Národním technickém muzeu, CTU Open, Letní programátorský bootcamp, Pražský informatický seminář, pravidelné semináře katedry se zastoupením zahraničních hostů, konference Transformace zpravodajství s nástupem žurnalistiky umělé inteligence (ve spolupráci s IKSŽ FSV UK), účast na popularizačních akcích jako Den otevřených dveří FEL, ComiCon nebo Noc vědců, tým projektu DTA se zúčastnil cvičení Univerzity obrany ve vojenském výcvikovém prostoru Tisá, organizace diskuzní série D<AI>DALOS zaměřené na společenské dopady výzkumu umělé inteligence (účast zahraničních hostů, 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: Josef Dobeš (do 31. 6. 2021), Stanislav Vítek (od 1. 7. 2021)
- Zástupci vedoucího: Stanislav Vítek (do 31. 6. 2021), Josef Dobeš (statutární, od 1. 7. 2021), Karel Fliegel, František Rund
- Vedoucí skupin: Josef Dobeš, Pavel Kovář, Miloš Klíma, Jan Sýkora, František Vejražka
- Tajemníci: Petr Gerold, Karel Ulovec

Významné publikace

- Hron, P.; Sýkora, J. Closed-Form Differential Hierarchical Demodulator of 2-source Hierarchical-MAC Channel, IEEE Communications Letters. 2021, 25(11), 3704-3708. ISSN 1089-7798.
- Kovář, P.; Sommer, M. CubeSat Observation of the Radiation Field of the South Atlantic Anomaly, Remote Sensing. 2021, 13(7), ISSN 2072-4292.
- Urban, M.; Nentvich, O.; Báča, T.; Veřtát, I.; Maršíková, V.; Doubravová, D.; Dániel, V.; Inneman, A. et al. REX: X-ray experiment on the water recovery rocket, Acta Astronautica. 2021, 184 1-10. ISSN 0094-5765.
- Krauz, L.; Páta, P.; Bednář, J.; Klíma, M. Quasi-collinear IR AOTF based on mercurous halide single crystals for spatio-spectral hyperspectral imaging, Optics Express. 2021, 29(9), 12813-12832. ISSN 1094-4087.
- Pospíšil, J.; Wiebusch, G.; Fliegel, K.; Klíma, M.; Huser, T. Highly compact and cost-effective 2-beam super-resolution structured illumination microscope based on all-fiber optic components, Optics Express. 2021, 29(8), 11833-11844. ISSN 1094-4087.
- Husník, L.; Béquin, P.; Lotton, P.; Novák, A., Digital acoustic projector – A proof of concept, Applied Acoustics. 2021, 2021(173), ISSN 0003-682X.
- Honzík, P.; Bruneau, M.; Durand, S.; Joly, N. Modelling approach for miniaturized receiving transducers with square membrane and small sized back plate, Journal of Sound and Vibration. 2021, (490), ISSN 0022-460X.

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/hardware 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.
- ESA, Czech Participation in ESA THESEUS M5 Candidate Mission: Phases A and O.
- ESA, Infrared Advanced Polarizer for Space and Other Applications - 2.
- TAČR, Určování absolutní a relativní polohy v prostředí 4. průmyslové revoluce.
- 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.
- MPO, Videodetekce osob v tunelu v reálném čase.
- MPO, Radiostanice s digitálním zpracováním signálu.

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.

Výuka

Výuka ve studijních programech EK, OES, SIT, EEK, BIO, KYR, LaK a EECS. Čtyři diplomové práce oceněny cenou děkana. Obhájena jedna disertační práce, jedno jmenování profesorem (R. Hudec). Uděleny ceny děkana: za přednášky K. Fliegelovi, za přípravu materiálů pro studenty K. Ulovcovi.

Další aktivity

- V. Navrátil: Europe Regional Vice-Chair of Civil GPS Service Information Committee (CGSIC), International Information Subcommittee.
- K. Fliegel: předseda skupiny Databases v projektu Qualinet, člen ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1 (JPEG).
- R. Hudec: koordinátor konferencí International Workshop on Astronomical X-ray Optics, IBWS INTEGRAL BART Workshop, SPIE Europe Conference EUV and X-ray Optics Synergy between laboratory and space.
- R. Hudec: 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

Digitální simulátor cílů s nízkou latencí pro automobilové radary. Patent CZ 308704.

Významné průmyslové realizace

Rozvoj Laboratoře přesného času a frekvence na FEL ČVUT.

Významné publikace

- HOLUB, J., H. AVETISYAN a P.-V. LIMA. Subjective Video QoE with a Hybrid Cognitive-motor Task. IEEE Access. 2021, 9 109605-109611. ISSN 2169-3536. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3101288.dd.
- KOWALCZUK, Y. a J. HOLUB. Evaluation of Digital Watermarking on Subjective Speech Quality. Scientific Reports. 2021, 11 ISSN 2045-2322. DOI 10.1038/s41598-021-99811-x.
- DRESSLER, M., M. JANOŠEK a M. BUTTA. Reduction of magnetic noise limits of orthogonal fluxgate sensor. AIP Advances. 2021, 11(1), ISSN 2158-3226. DOI 10.1063/9.0000231.dd.
- NOVOTNÝ, D. et al. Characterization of a Digital AMR Magnetometer for Space Applications. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 2021, 70(1), ISSN 0018-9456. DOI 10.1109/TIM.2020.3043867.dd.
- RIPKA, P. et al. Modelling and measurement of magnetically soft nanowire arrays for sensor applications. Sensors. 2021, 21(1), 1-17. ISSN 1424-8220. DOI 10.3390/s21010003.dd.
- MIRZAEI, M. et al. Modeling of hysteresis loops using rational and power functions. Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2021, 522 1-12. ISSN 0304-8853. DOI 10.1016/j.jmmm.2020.167563.dd.
- RIPKA, P., V. GRIM a M. MIRZAEI. The apparent permeability and the amplification factor of magnetic wires and wire arrays. Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2021, 627 1-8. ISSN 0304-8853. DOI 10.1016/j.jmmm.2021.167726.dd.
- MIRZAEI, M. a P. RIPKA. A Linear Eddy Current Speed Sensor With a Perpendicular Coils Configuration. IEEE Transactions on Vehicular Technology. 2021, 70(4), 3197-3207. ISSN 0018-9545. DOI 10.1109/TVT.2021.3065924.dd.
- MIRZAEI, M., P. RIPKA a V. GRIM. A Position Sensor with Novel Configuration of Linear Variable Differential Transformer. IEEE Sensors Journal. 2021, 2021(1), 1-9. ISSN 1530-437X. DOI 10.1109/JSEN.2021.3105879.dd.

- SVATOŠ, J. et al. Online teaching at CTU in Prague aka university under COVID restrictions. In: Measurement: Sensors. The XXIII World Congress of IMEKO in 2021, Yokohama, 2021-08-30/2022-02-03. Lausanne: Elsevier, 2021. s. 1-4. sv. 18. ISSN 2665-9174. DOI 10.1016/j.measen.2021.100121.
- JANOŠEK, M. et al. Low frequency noise investigation of pT-level magnetic sensors by cross-spectral method. In: IEEE SENSORS 2021 proceeding. IEEE SENSORS 2021, Sydney, 2021-10-31/2021-11-04. Irvine, CA: IEEE Sensors, 2021. ISSN 2168-9229. ISBN 978-1-7281-9501-8. DOI 10.1109/SENSORS47087.2021.9639875.
- BUTTA, M. et al. Orthogonal fluxgate sensor noise depends on annealing-induced magnetostriction of the core. In: IEEE SENSORS 2021 proceeding. IEEE SENSORS 2021, Sydney, 2021-10-31/2021-11-04. Irvine, CA: IEEE Sensors, 2021. ISSN 2168-9229. ISBN 978-1-7281-9501-8. DOI 10.1109/SENSORS47087.2021.9639875.

Významné projekty

- FW01010204, Detekce obloukové poruchy ve stejnosměrných aplikacích, 2020–2021.
- GA20-19686S, Analýza původu šumu u senzorů typu fluxgate, 2020–2022.
- GA20-27150S, NanoFluxGate, 2020–2022.
- TH04010237 Systém včasné předpovědi poruchových stavů leteckých elektro-mechanických aktuátorů, 2019–2021.
- 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.

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 2021, podrobněji viz <https://embedded.fel.cvut.cz/kurzy/elektronika/elektronika2021>.
- Účast na akcích ETC Klub, Den otevřených dveří, Noc vědců, Maker Faire, Robosoutěž, Robosoutěž pro SŠ, FELFEST, Festival vědy, Open House Praha, aj.





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.
- Metoda pro rychlé a realistické míchání barevných pigmentů v digitální malbě.
- Přenos výtvarného stylu se zachováním vzhledu a dynamiky výtvarného media.

Významné aplikační výsledky a průmyslové realizace

- Vývoj systému **VENT-CONNECT** pro pomoc lékařům na JIP při léčbě pacientů s covidem (<https://www.ventconnect.cz/>).
- Nově navržená metoda realistického míchání barevných pigmentů byla integrována do profesionálního nástroje **Rebelle** od firmy Escape Motions.
- Byla podána patentová přihláška v USA na techniku pro přenosu výtvarného stylu **STALP**, jež vznikla ve spolupráci s firmou **Adobe**.

Významné publikace

- Sloup, J.; Havran, V.: Optimizing Ray Tracing of Trimmed NURBS Surfaces on the GPU. Computer Graphics Forum 40(7):161-172, 2021, ISSN 1467-8659.
- Meister, D.; Pospíšil, A.; Sato, I.; Bittner, J.: Spatio-temporal BRDF: Modeling and synthesis. Computers & Graphics. 97:279-291, 2021, ISSN 0097-8493.
- Meister, D.; Ogaki, S.; Benthin, C.; Doyle, M.J.; Guthe, M.; Bittner, J.: A Survey on Bounding Volume Hierarchies for Ray Tracing. Computer Graphics Forum 40(2):683-712, 2021, ISSN 0167-7055.
- Sochorová, Š.; Jamříška, O.: Practical Pigment Mixing for Digital Painting. ACM Transactions on Graphics 40(6):234, 2021, ISSN 0730-0301.

- Platkevič, A.; Curtis, C.; Sýkora, D.: Fluidymation: Stylizing Animations Using Natural Dynamics of Artistic Media. Computer Graphics Forum 40(7):21-32, 2021, ISSN 0167-7055.
- Leischner, V.; Míkovec, Z.: Spatial audio music player for web. ACM SIGCHI Romania, pp. 125-129, 2021, ISSN 2501-9422.
- Texler, A.; Texler, O.; Kučera, M.; Chai, M.; Sýkora, D.: FaceBlit: Instant Real-time Example-based Style Transfer to Facial Videos. Proceedings of the ACM on Computer Graphics and Interactive Techniques 4(1):14, 2021, ISSN 2577-6193.
- Futschik, D.; Kučera, M.; Lukáč, M.; Wang, Z.; Shechtman, E.; Sýkora, D.: STALP: Style Transfer With Auxiliary Limited Pairing. Computer Graphics Forum 40(2):563-573, 2021, ISSN 0167-7055.

Hlavní směry výzkumu

- 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.
- Progresivní nástroje pro přenos výtvarného stylu a simulaci výtvarných médií.

Významné projekty

- OP VVV MŠMT – RCI: Výzkumné centrum informatiky (Research Center for Informatics), 2018–2022.
- TAČR TH04010381 – MaaS: Mobilita jako služba (Mobility as a Service), 2019–2021.
- 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.

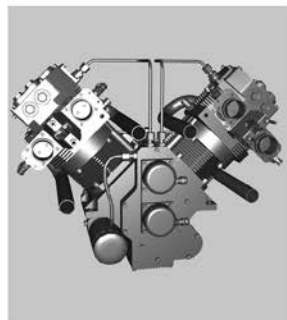
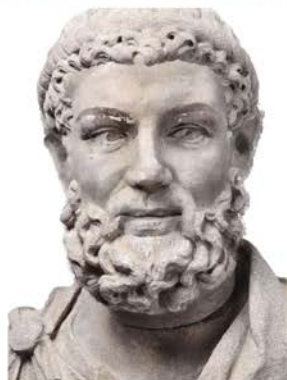
Sponzoři a hlavní partneři

- Sponzoři: Adobe, Škoda Auto, Seznam.cz
- Partneři: Google, Snap, UPP, 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, Vysokou školou umělecko-průmyslovou a Akademií výtvarných umění. 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, 2020–22, 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 2021 byla v rámci projektu dokončena interaktivní projekční stěna, která bude součástí výstav v Národním muzeu v Praze.
- **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 2021 Institut intermédií produkoval v rámci projektu CAAS taneční představení Color Force, které mělo velmi úspěšnou premiéru na slavnostním shromáždění CAAS v pražském divadle Archa.

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 11 předmětů, z toho 5 předmětů se nabízí studentům FEL ČVUT, jeden doktorský předmět studentům Fakulty architektury ČVUT, 5 předmětů FAMU, 1 předmět DAMU a 1 předmět AVU. 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 2021 byla po pandemii COVID-19 obnovena kontaktní výuka a rozběhly se v laboratoři projekty studentů všech škol podílejících se na provozu IIM. Jeden z projektů je

realizován na mezioborové bázi, takže jeho část bude obhajována jako bakalářská práce na HAMU s premiérou v divadle Ponec a druhá část jako diplomová práce na FEL.

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.



13373

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

- Dokončení výstavby nové serverovny D2-s140g.
- Průběžná obměna aktivních síťových prvků podporujících rychlosti až 100 Gb/s. Vybudování nového jádra sítě v budově Technická 2.
- Zabezpečení sítě v obou lokalitách pomocí nových firewallů.
- Rozšíření možnosti streamování, nahrávání a hybridní výuky do dalších poslucháren.
- Počítače dětem – ocenění střediska rektorem ČVUT za poskytnutí nevyužívané techniky dětem ze znevýhodněných rodin.
- Pracovníci SVTI se zapojili do řešení projektu VentConnect – systému umožňujícího vzdálené vyhodnocování kvality plicní ventilace pacientů s COVID-19.

Další aktivity

- Zajištění chodu on-line a hybridní výuky během pandemie COVID-19. Intenzivní podpora uživatelů při on-line jednání komisí a rad.
- Technická a provozní správa systémů pro podporu výuky – CourseWare.
- Logistická a technická podpora procesu odbavování veřejných zakázek. Podpora pro realizaci nákupů v rámci projektů.
- Technické zajištění provozu fakultního Moodle a portálu FELsight.
- Úzká spolupráce s projektem RCI na implementaci rozšíření 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.
- Správa fakultního archivu (spisovny).

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 elektrotechniku a informatiku

výroční zpráva 2021

Praha, 6/2022



ČVUT v Praze
Fakulta elektrotechnická
Technická 2
160 00 Praha 6

www.fel.cvut.cz