

# FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

*Spojujeme elektrotechniku a informatiku*

## výroční zpráva 2019



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

**výroční zpráva 2019**



# OBSAH

---

1	ÚVODEM .....	5
1.1	FEL v číslech .....	8
2	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	9
2.1	Děkan .....	9
2.2	Kolegium děkana .....	10
2.3	Vedoucí kateder a ostatních pracovišť .....	11
2.4	Akademický senát fakulty (funkční období 2019–2022).....	12
2.5	Vědecká rada.....	14
2.6	Akademické poradní sbory .....	15
3	VÝUKA.....	16
3.1	Bakalářské studium .....	16
3.1.1	Garanti bakalářských studijních programů a jejich oborů.....	16
3.1.2	Přijímací řízení.....	17
3.1.3	Počty studentů a absolventů.....	18
3.1.4	Úspěšnost studia.....	20
3.2	Magisterské studium .....	21
3.2.1	Garanti magisterských studijních programů a jejich oborů .....	21
3.2.2	Přijímací řízení do magisterských studijních programů.....	22
3.2.3	Úspěšnost studia.....	27
3.3	Celkové počty studentů.....	28
3.4	Sledování kvality.....	30
3.5	Internacionalizace výuky .....	33
3.6	Financování výuky .....	35
3.7	Uplatnění absolventů na trhu práce.....	35
4	VĚDA, INOVACE A DOKTORSKÉ STUDIUM.....	37
4.1	Vědeckovýzkumná činnost .....	37
4.2	Inovace a spolupráce s průmyslem .....	39
4.3	Doktorské studium .....	40
4.3.1	Garanti oborů doktorského studia.....	40
4.3.2	Oborové rady doktorských studijních programů a jejich předsedové .....	41
5	AKADEMIČTÍ PRACOVNÍCI .....	45
5.1	Kvalifikační a věková struktura .....	45
5.2	Mobilita a internacionalizace .....	46
5.3	Kariérní rozvoj .....	47
5.3.1	Habilitační a jmenovací řízení .....	48

6	ROZVOJ FAKULTY.....	51
6.1	Plnění Dlouhodobého záměru.....	51
6.2	Rozvojové projekty.....	51
6.3	Stavební akce a údržba.....	52
7	ZÁVĚR.....	54
8	PŘÍLOHY KATEDER.....	55
8.1	Katedra matematiky.....	56
8.2	Katedra fyziky.....	58
8.3	Katedra jazyků.....	60
8.4	Katedra elektrotechnologie.....	62
8.5	Katedra elektrických pohonů a trakce.....	64
8.6	Katedra elektroenergetiky.....	66
8.7	Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd.....	68
8.8	Katedra elektromagnetického pole.....	70
8.9	Katedra teorie obvodů.....	72
8.10	Katedra telekomunikační techniky.....	74
8.11	Katedra kybernetiky.....	76
8.12	Katedra mikroelektroniky.....	78
8.13	Katedra řídicí techniky.....	80
8.14	Katedra počítačů.....	82
8.15	Katedra radioelektroniky.....	84
8.16	Katedra měření.....	86
8.17	Katedra počítačové grafiky a interakce.....	88
8.18	Institut intermédií.....	90
8.19	Středisko výpočetní techniky a informatiky.....	92

# 1 ÚVODEM

---

České vysoké učení technické v Praze (ČVUT) je nejstarší a nejprestižnější technickou univerzitou v České republice. Historie ČVUT sahá až do roku 1707, samostatná Fakulta elektrotechnická (FEL) vznikla v roce 1950. V dnešní době se FEL skládá ze 17 kateder umístěných v rámci hlavního kampusu ČVUT v Dejvicích a v historickém areálu na Karlově náměstí.

Fakulta poskytuje prvotřídní vzdělání v oblasti elektrotechniky a informatiky, elektroniky, komunikačních technologií, automatického řízení, kybernetiky, robotiky a počítačového inženýrství a energetiky.

Všechny vyučované studijní programy jsou úzce provázány na výzkumné aktivity. Pedagogové jsou úspěšní při řešení odborných projektů a obstojí v mezinárodní soutěži. Na fakultě připadá na jednoho pedagoga jen 7 studentů. Máme tedy možnost se intenzivně věnovat výchově budoucích inženýrů a špičkových vědců. Práce studentů nekončí v šuplíku, ale jsou součástí výzkumného nebo vývojového projektu. Výsledky našich studentů nacházejí přímé uplatnění i v průmyslové sféře. K řádnému studiu jsou u nás zapsáni studenti z 50 zemí, vedle toho k nám přijíždí studenti ze zahraničí v rámci krátkodobých studijních pobytů. FEL se dlouhodobě řadí mezi významné výzkumné instituce v České republice. Produkuje více než třetinu výzkumných výsledků celého ČVUT, získali jsme i třetinu citačních ohlasů. Máme dominantní podíl na excelentních výsledcích 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 stát, zejména z řad zdravotnických, bezpečnostních a vojenských institucí. Účastníme se kosmických projektů, pracujeme pro státní agentury. Řešíme řadu mezinárodních i tuzemských grantových projektů základního i aplikovaného výzkumu.

Od roku 1950 FEL vydala asi 40 000 diplomů, které byly vždy vysoce hodnoceny jako doklad prvotřídního vzdělání. Absolventi našich studijních programů jsou žádaní na trhu práce a obstojí v tvrdé mezinárodní konkurenci.

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 jsme dosáhli významných úspěchů. Vnímáme zodpovědnost za rozvoj technického vzdělání nejen v ČR.

Nejvýznamnějšími novinky a události v životě fakulty v roce 2019 byly:

- Novým děkanem fakulty se od 1. 7. 2019 stal prof. Petr Páta.
- V budově fakulty na Karlově náměstí byl v rámci projektu RCI vybudován nejvýkonnější počítačový klastr pro výzkum umělé inteligence v ČR v hodnotě 41,6 milionu korun.
- ČVUT v Praze, Univerzita Karlova a Akademie věd ČR spojily síly s hlavním městem v iniciativě prg.ai, která podpoří špičkovou vědu a výzkum v oblasti umělé inteligence (AI).
- Na fakultě vznikla Laboratoř Avast pro umělou inteligenci a kyberbezpečnost (Avast AI and Cybersecurity Laboratory, zkráceně AAICL).
- Za posledních šest let jsme výrazně navýšili počet zahraničních studentů studujících v angličtině na 130. Pro srovnání: v roce 2012 jich bylo 25. V roce 2019 u nás působilo 90 (58,3 FTE) zahraničních akademických a vědeckých zaměstnanců.
- Pracovníci a studenti FEL opět získali řadu prestižních ocenění, např.:
  - Ceny Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v oblasti vysokého školství, vědy a výzkumu za rok 2019 získali Ing. Jan Kumpošt a doc. Petr Habala.
  - Doktorand katedry řídicí techniky Ing. Libor Bukata získal za svou disertační práci prestižní cenu Wernera von Siemens v kategorii práce zabývající se konceptem Průmysl 4.0. Do této kategorie bylo tento rok zasláno 114 nominací. Práce Libora Bukaty byla vyhodnocena jako nejlepší. Vedoucím disertační práce byl doc. Přemysl Šůcha. Student magisterského programu Kybernetika a robotika Bc. Jan Filip pak v soutěži získal 2. místo za diplomovou práci, jejímž cílem bylo sledování trajektorie pro autonomní vozidla. Jan Filip získal ocenění již za svou bakalářskou práci od firmy ABB a nyní se věnuje vývoji ve firmě Porsche Engineering.
  - Děkan FEL udělil Trnkovu medaili prof. Ing. Milanu Mikulcovi, DrSc. za zásluhy o Fakultu elektrotechnickou ČVUT. Prof. Mikulec byl blízkým spolupracovníkem prof. Trnky, je tvůrcem základních učebnic pro teorii obvodů. Pro své kolegy a studenty vždy byl a je prof. Mikulec morální autoritou.
  - Prof. Jiří Matas z katedry kybernetiky získal zvláštní ocenění projektu AI Awards 2018 určené pro osobnost, jejíž aktivity pomáhají šířit pověst ČR jako lídra v oblasti AI.
  - Doktor Karel Durkota z katedry počítačů získal Cenu Josepha Fouriera 2019 – 2. místo se svou disertací, ve které se zabýval aplikováním algoritmů z teorie her na zabezpečení počítačové sítě.

- Stipendium organizace Upsilon Pi Epsilon získal Bc. Šimon Mandlík, který studuje magisterský program Otevřená informatika a spolupracuje na výzkumu v Centru umělé inteligence Fakulty elektrotechnické ČVUT.
- Nejlepší IT diplomovou prací v mezinárodní soutěži IT SPY se stal návrh algoritmu pro autonomního robota záchranáře od Ing. Jana Bayera.
- Získali jsme projekty z operačních programů ve výši 1,1 mld. Kč.
- Jsme vyhledávanými partnery pro průmysl: roční příjem z naší hospodářské činnosti dosáhl 98 mil. Kč.
- V roce 2019 a 2018 jsme zaznamenali nárůst počtu studentů zapsaných do 1. ročníku bakalářského studia o 4 % a oproti loňsku se zvýšil počet bakalářských studentů o 6 %. Přispěl k tomu mimo jiné i nový studijní program Lékařská elektronika a bioinformatika a zintenzivnění PR strategie.
- Získali jsme akreditace všech 8 nových doktorských studijních programů.
- V roce 2019 na FEL proběhlo jedno profesorské řízení prof. Faigla. Spolu s prof. Šmídem, prof. Rezkem a prof. Klírem, u kterých profesorská řízení proběhla již v r. 2018, byl v průběhu roku jmenován profesorem.
- Docenty bylo jmenováno 7 pracovníků: Ing. Bemš, Ing. Bureš, Ing. Ruzs, RNDr. Průša, RNDr. Bohata, Ing. Pevný a Ing. Vojtěch.
- Nastoupili noví vedoucí kateder: na katedře počítačů doc. Jiří Vokřínek, na katedře radioelektroniky doc. Josef Dobeš.
- Rozrostl se počet lektorů a došlo ke zlepšení jejich postavení i prestiže.
- Proběhlo 61 obhajob disertačních prací (nejvyšší počet v posledních 10 letech).

Fakulta také žila kulturou: kromě tradičního FELfestu pokračoval cyklus koncertů Setkání s hudbou v Zengerově posluchárně na Karlově náměstí. Zúčastnili jsme se festivalu Open House Praha, Festivalu vědy, Noci vědců a dalších společenských akcí. V médiích byla fakulta citována více než 750krát.



## 1.1 FEL v číslech

Tabulka 1.1: klíčové indikátory

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Studenti</b>								
Počet studentů Bc. a Mgr. programů	3 253	2 974	2 880	2 697	2 630	2 549	2 613	2 642
Počet absolventů Bc. a Mgr. programů	1 048	846	791	660	687	612	604	557
Počet studentů Ph.D. studia	430	459	490	471	466	397	377	350
Počet absolventů Ph.D. studia	59	52	47	52	34	54	61	52
<b>Akademičtí pracovníci (přep. úvazky/prům. věk) – průměrný stav za rok</b>								
Profesoři	45,5/58,8	47,0/59,0	47,3/59,4	49,7/59,2	51,1/59,1	50,4/59,8	50,9/59,3	52,3/58,9
Docenti	65,8/57,3	67,1/56,1	72,0/54,7	68,9/53,1	66,9/52,7	70,7/51,3	70,6/50,4	68,7/50,5
Ostatní	268,3	261,2	266,2	254,5	255,7	244,7	242,8	243,6
<b>Příjmy (tis. Kč)</b>								
Příspěvek na vzdělávací činnost	221 065	198 027	192 547	192 604	175 309	199 481	212 631	233 181
Dotace na výzkum (záměry, rozvoj výzkumné organizace)	156 665	177 768	177 667	183 509	189 490	191 974	219 758	224 008
Granty (včetně výzk. center a SGS)	341 784	363 945	387 956	329 493	229 013	292 828	381 995	449 066
Doplňková činnost	48 241	47 284	53 507	69 977	73 304	83 724	73 783	97 885
Ostatní zdroje	36 943	27 727	30 123	28 599	22 925	33 454	31 521	43 076
Celkem	804 698	814 751	841 440	804 182	690 042	801 461	919 688	1 047 216
<b>Špičkové publikace a jejich ohlasy (v daném roce)</b>								
Impaktované publikace (WoS)	216	213	211	251	231	297	311 <sup>1</sup>	313 (23,4.)
Ohlasy prací (WoS) vše k 23. 4. 2020	3799	4744	5438	6757	6764	7367	7696	7272

Tabulka dokumentuje, že průměrný věk našich docentů se od r. 2012 snížil o 7 let. Vzrostl počet impaktovaných publikací i ohlasů na naše práce, opět se meziročně zvýšil náš příjem z doplňkové činnosti, což je zejména odborná práce pro průmysl. Již třetím rokem zaznamenáváme nárůst celkových příjmů o více jak 98 mil. Kč.

<sup>1</sup> změna metodiky, neuvažuje se autorský podíl

## 2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

---

### 2.1 Děkan

- prof. Ing. Pavel Ripka, CSc. – do 30. 6. 2019
- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D. – od 1. 7. 2019



## 2.2 Kolegium děkana

Děkan +

- doc. Ing. Ivan Jelínek, CSc., proděkan pro bakalářské studium
- doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D., proděkan pro magisterské a kombinované studium
- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc., předseda Akademického senátu FEL – od 23. 3. 2019
- 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 – od 23. 9. 2019
- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc., předseda Akademického senátu FEL – do 22. 3. 2019
- prof. Ing. Oldřich Starý, CSc., proděkan pro vnější vztahy



prof. Pavel Ripka



prof. Petr Páta



doc. Ivan Jelínek



doc. Jiří Jakovenko



prof. Ondřej Jiříček



Ing. Jan Kočí



prof. Jiří Matas



Ing. Igor Mráz



doc. Milan Polívka



doc. Jaroslav Roztočil



prof. Oldřich Starý

## 2.3 Vedoucí kateder a ostatních pracovišť

- prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc., vedoucí katedry matematiky (13101)
- doc. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D., vedoucí katedry fyziky (13102)
- PhDr. Dana Saláková, vedoucí katedry jazyků (13104)
- doc. Ing. Karel Dušek, Ph.D., vedoucí katedry elektrotechnologie (13113)
- Ing. Jan Bauer, Ph.D., vedoucí katedry elektrických pohonů a trakce (13114)
- doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D., vedoucí katedry elektroenergetiky (13115)
- prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc., vedoucí katedry ekonomiky, manažerství a humanitních věd (13116)
- prof. Ing. Pavel Pechač, Ph.D., vedoucí katedry elektromagnetického pole (13117)
- doc. Ing. Radoslav Bortel, Ph.D., vedoucí katedry teorie obvodů (13131)
- doc. Ing. Jiří Vodrážka, Ph.D., vedoucí katedry telekomunikační techniky (13132)
- doc. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D., vedoucí katedry kybernetiky (13133)
- prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc., vedoucí katedry mikroelektroniky (13134)
- prof. Ing. Michael Šebek, DrSc., vedoucí katedry řídicí techniky (13135)
- prof. Dr. Michal Pěchouček, MSc., vedoucí katedry počítačů (13136)  
– do 31. 8. 2019
- doc. Ing. Jiří Vokřínek, Ph.D., pověřený vedoucí katedry počítačů (13136)  
– od 1. 9. 2019 do 31. 10. 2019 pověřený vedoucí; vedoucí katedry počítačů (13136) – od 1. 11. 2019
- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D., vedoucí katedry radioelektroniky (13137)  
– do 30. 6. 2019
- doc. Ing. Josef Dobeš, CSc., pověřený vedoucí katedry radioelektroniky (13137)  
– od 1. 7. 2019
- prof. Ing. Jan Holub, Ph.D., vedoucí katedry měření (13138)
- prof. Ing. Jiří Žára, CSc., vedoucí katedry počítačové grafiky a interakce (13139)
- Ing. Martin Samek, vedoucí Střediska výpočetní techniky a informatiky (13373)

## 2.4 Akademický senát fakulty (funkční období 2019–2022)

### *Předseda*

- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc. – do 22. 3. 2019
- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc. – od 23. 3. 2019

### *Zaměstnanecká část*

- prof. Ing. Roman Čmejla, CSc.
- doc. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
- doc. Mgr. Petr Habala, Ph.D. – od 23. 3. 2019
- Ing. Radek Havlíček, Ph.D. – do 22. 3. 2019
- Ing. Martin Hlinovský, Ph.D. – do 22. 3. 2019
- Ing. Vladimír Janíček, Ph.D. – od 7. 6. 2019
- prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc.
- Ing. Pavel Hrzina, Ph.D. – od 7. 6. 2019
- doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D. – od 23. 3. 2019
- prof. Ing. Miloš Klíma, CSc. – do 23. 3. 2019
- Ing. Petr Kočárník, Ph.D. – do 22. 3. 2019
- Ing. Jan Koller, Ph.D.
- prof. Dr. Ing. Jan Kybic – od 23. 3. 2019
- prof. Dr. Ing. Jan Kyncl – od 23. 3. 2019
- doc. Ing. Pavel Pačes, Ph.D. – do 22. 3. 2019
- doc. Ing. Jaroslav Roztočil, CSc. – od 23. 3. 2019
- RNDr. Petr Štěpán, Ph.D. – od 23. 3. 2019
- Ing. Stanislav Vítek, Ph.D.
- doc. Ing. Jiří Vokřínek, Ph.D. – do 22. 3. 2019
- doc. RNDr. Jan Voves, CSc. – od 7. 6. 2019
- prof. Ing. Filip Železný, Ph.D. – do 22. 3. 2019

### *Studentská část*

- Ing. Martin Čerňan – do 22. 3. 2019
- Bc. Jindřiška Deckerová – od 23. 3. 2019
- Ing. David Fiedler – od 23. 3. 2019
- Ing. Tomáš Finsterle – do 22. 3. 2019
- Ing. Aleš Górecki – od 23. 3. 2019
- Bc. Dita Hollmannová – od 23. 3. 2019
- Ing. Eva Horynová – do 23. 3. 2019
- Ing. Tomáš Košťál – do 22. 3. 2019

- Filip Kubiš – od 7. 6. 2019
- Ing. Michaela Makešová (dříve Lachmanová)
- Bc. Lukáš Pavelka – do 22. 3. 2019
- Ing. Jan Petrášek – do 22. 3. 2019
- Ing. Tomáš Reichl – do 22. 3. 2019
- Bc. Petr Ryšavý – od 23. 3. 2019
- Ing. Martin Schaefer – od 23. 3. 2019
- Ing. Jiří Svatoň
- Ing. Petr Váňa – od 23. 3. 2019
- Ing. Petr Veselý – do 22. 3. 2019
- Ing. Lukáš Zoubek

Pozn.: Do 22. 3. 2019 měli mandát senátoři AS FEL v rámci funkčního období 2016–2019, od 23. 3. 2019 se ujali funkce nově zvolení senátoři.



## 2.5 Vědecká rada

### *Předseda*

- prof. Ing. Pavel Ripka, CSc. – do 30. 6. 2019
- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D. – od 1. 7. 2019

### *Interní členové*

- doc. Ing. Zdeněk Bečvář, Ph.D. – od 7. 10. 2019
- prof. RNDr. Marie Demlová, CSc. – do 30. 9. 2019
- prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc.
- prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
- prof. Ing. Vlastimil Havran, Ph.D. – od 8. 11. 2019
- prof. Ing. Jan Holub, Ph.D. (FIT) – do 30. 9. 2019
- prof. Ing. Daniel Klír, Ph.D. – od 7. 10. 2019
- prof. RNDr. Pavel Kubeš, CSc. – do 30. 9. 2019
- prof. Dr. Ing. Jan Kybic
- doc. Ing. Lubomír Lízal, Ph.D. – od 7. 10. 2019
- doc. Ing. Pavel Mach, CSc. – od 7. 10. 2019
- prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D.
- doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D. – od 7. 10. 2019
- prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D. – do 30. 6. 2019
- prof. Dr. Michal Pěchouček, MSc. – do 30. 9. 2019
- doc. Ing. Milan Polívka, Ph.D. – do 14. 3. 2019, od 7. 10. 2019
- prof. Ing. Pavel Ripka, CSc. – od 7. 10. 2019
- prof. Ing. Pavel Sovka, CSc. – od 7. 10. 2019
- prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc.
- prof. Ing. Josef Tlustý, CSc. – do 30. 9. 2019
- prof. Ing. Jan Vobecký, DrSc. – do 30. 9. 2019
- prof. Ing. Pavel Zahradník, CSc. – do 30. 9. 2019
- prof. Ing. Jiří Žára, CSc. – do 30. 9. 2019
- prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.

### *Externí členové*

- prof. Dr. Ing. Vladimír Blažek, dr. h. c. (RWTH Aachen University, SRN)
- prof. RNDr. Jan Hajič, Dr. (MFF UK)
- Ing. Milan Hampl (PREdistribuce, a. s.)
- prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc. (ÚFE AV ČR)
- Ing. Libor Juha, CSc. (FÚ AV ČR)

- doc. Ing. Michal Kejak, M.A., CSc. (CERGE-EI)
- prof. Josef Kittler (University of Surrey, Velká Británie)
- doc. Ing. Lubomír Lízal, Ph.D. (CERGE-EI)
- prof. Mgr. Jiří Myslík (AMU v Praze)
- Ing. Pavel Nosek (ABB s. r. o.)
- prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D. (FEL ZČU v Plzni)
- prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida (VUT v Brně)
- RNDr. Petr Somol, Ph.D. (CISCO SYSTEMS Czech Republic s. r. o.)
- doc. Ing. Pavel Vrba, Ph.D. (Foxconn CZ s. r. o.)

## 2.6 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 úzce propojené s výzkumnými a vývojovými aktivitami. Většina studijních programů je akreditována i v angličtině, jeden program pouze v angličtině.

V souvislosti s novelou vysokoškolského zákona jsme do loňského roku získali akreditace inovovaných pěti bakalářských a osmi magisterských studijních programů, a to jak v české, tak v anglické verzi.

### 3.1 Bakalářské studium

#### 3.1.1 Garanti bakalářských studijních programů a jejich oborů

<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.
Aplikovaná elektrotechnika	doc. Ing. Pavel Mach, CSc.
Elektrotechnika a management	prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
<b>Kybernetika a robotika</b>	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
<b>Otevřená informatika</b>	doc. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
Informatika a počítačové vědy	prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D.
Internet věcí	doc. Ing. Jiří Novák, Ph.D.
Software	doc. Ing. Jan Faigl, Ph.D.
Počítačové hry a grafika	doc. Ing. Jiří Bittner, Ph.D.
<b>Elektronika a komunikace</b>	prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
<b>Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika</b> (specializovaný na kombinovanou formu)	prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
<b>Softwarové inženýrství a technologie</b>	doc. Ing. Jiří Vokřínek, Ph.D.
<b>Otevřené elektronické systémy</b>	prof. Ing. Jan Sýkora, CSc.
<b>Lékařská elektronika a bioinformatika</b>	prof. Ing. Roman Čmejla, CSc.
<b>Electrical Engineering and Computer Science</b>	doc. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D.

### 3.1.2 Přijímací řízení

Přijímací řízení proběhlo podle podmínek schválených Akademickým senátem FEL a příslušné směrnice děkana. Přijímací zkouška do všech bakalářských programů proběhla formou písemného testu z matematiky. Výsledky testů vyhodnocovala komise katedry matematiky a na korektnost průběhu přijímacích zkoušek dohlížela komise jmenovaná děkanem fakulty. Zpráva o průběhu přijímacího řízení do bakalářských programů pro akademický rok 2019/2020 je na

[http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/zprava\\_prijem\\_19.html#bakalar](http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/zprava_prijem_19.html#bakalar).

Tabulka 3.1: Výsledky přijímacího řízení 2019/2020 do bakalářských programů

Studijní program	Forma studia	Ke studiu se přihlásilo	Přijímací zkouška prominuta	Celkem přijato	Celkem zapsáno
Elektrotechnika, energetika a management	prez. forma	270	117	195	109
	komb. forma	0	0	0	0
Elektronika a komunikace	prez. forma	255	101	164	110
	komb. forma	0	0	0	0
Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika	prez. forma	0	0	0	0
	komb. forma	86	5	35	27
Kybernetika a robotika	prez. forma	355	194	230	153
	komb. forma	0	0	0	0
Lékařská elektronika a bioinformatika	prez. forma	168	77	117	72
	komb. forma	0	0	0	0
Otevřená informatika	prez. forma	563	157	282	192
	komb. forma	0	0	0	0
Softwarové inženýrství a technologie	prez. forma	387	83	166	88
	komb. forma	0	0	0	0
Otevřené elektronické systémy	prez. forma	60	26	43	21
	komb. forma	0	0	0	0
<b>Prez. forma celkem</b>		2058	755	1197	745
<b>Komb. forma celkem</b>		86	5	35	27
<b>Celkem</b>		2144	760	1232	772

Se zavedením přijímacích zkoušek z matematiky se výrazně změnila struktura přijatých studentů: zatímco tradičně přicházela z gymnázií jen třetina studentů, nyní je to 67 %.

## 3.1.3 Počty studentů a absolventů

Tabulka 3.2: Rozložení studentů v jednotlivých bakalářských studijních programech na FEL k 31. 10. 2019

		ČR	cizinci v programech vyučovaných v ČR	cizinci samo- plátcí	Celkem	Celkem program
<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	prez. forma	228	28	0	256	256
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Komunikace, multimédia a elektronika</b>	prez. forma	1	0	0	1	1
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Kybernetika a robotika</b>	prez. forma	289	58	0	347	347
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Otevřená informatika</b>	prez. forma	377	98	0	475	475
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Otevřené elektronické systémy</b>	prez. forma	31	5	0	36	36
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Softwarové inženýrství a technologie</b>	prez. forma	188	103	0	291	302
	komb. forma	11	0	0	11	
<b>Elektronika a komunikace</b>	prez. forma	189	18	0	207	207
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Elektrotechnika, elektronika a komunikační technika</b>	prez. forma	0	0	0	0	40
	komb. forma	36	4	0	40	
<b>Lékařská elektronika a bioinformatika</b>	prez. forma	83	16	0	99	99
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Electrical Engineering and Computer Science</b>	prez. forma	0	0	53	53	53
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Prez. forma celkem</b>			1386	326	53	1765
<b>Komb. forma celkem</b>			47	4	0	51
<b>Celkem BS</b>			1433	330	53	1816

Počty studentů, kteří na FEL získali v r. 2019 titul Bc., jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 3.3: Absolventi bakalářského studia na FEL v roce 2019

Studijní program	Absolventi
<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	50
<b>Elektronika a komunikace</b>	23
<b>Komunikace, multimédia a elektronika</b>	19
<b>Kybernetika a robotika</b>	53
<b>Otevřená informatika</b>	54
<b>Softwarové technologie a management</b>	3
<b>Softwarové inženýrství a technologie</b>	48
<b>Otevřené elektronické systémy</b>	1
<b>Electrical Engineering and Computer Science</b>	3
<b>Celkem</b>	254

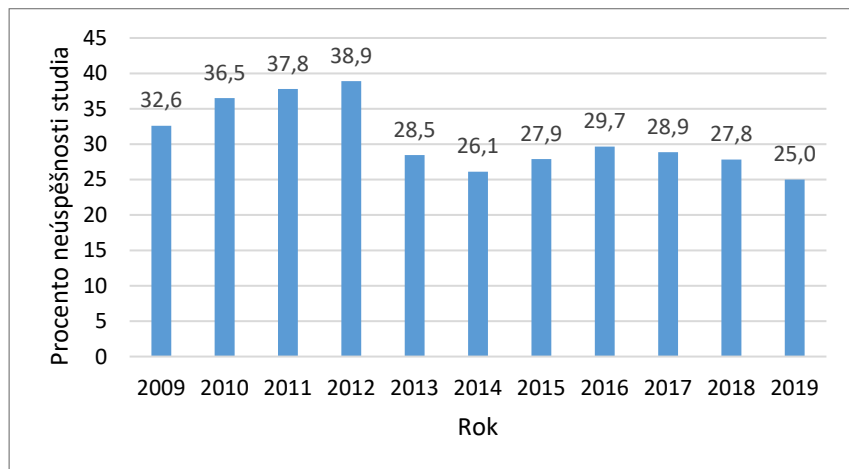
Vývoj počtu studentů je uveden v odstavci 3.3.



### 3.1.4 Úspěšnost studia

Tabulka 3.4: Přehled počtu zapsaných a neúspěšných studentů bakalářských studijních programů za rok 2019

Zapsaní k 31. 10. 2018	Neúspěšní v roce 2019	Procento neúspěšnosti
1716	429	25,0



Obrázek 3.1: Procento neúspěšnosti studia

S obnovením přijímacích zkoušek se neúspěšnost studia po roce 2013 výrazně snížila a od roku 2016 klesá, v roce 2019 dosáhla „historického“ minima. Pro snížení počátečního šoku pro studenty přicházející z průmyslových škol vedení fakulty iniciovalo vytvoření doplňkových seminářů z matematiky a fyziky. Pokračujeme i v pořádání letních soustředění s výukou matematiky, fyziky a programování pro nastupující studenty a v doplňkových kurzech matematiky během druhé poloviny prvního semestru. Studentům také pomáhají tutoři, kteří byli ve všech programech ustaveni.

Pro uchazeče a nastupující studenty pořádá fakulta řadu iniciačních kurzů a akcí, které studentům mají pomoci se rychleji úspěšně zapojit do života na fakultě. Tyto akce nemají jen charakter výukový (matematika, fyzika, programování, angličtina apod.), ale i charakter společenský (sportovní, ubytování na koleji) či odborně-pracovní na vybraných pracovištích fakulty. Seznam těchto akcí je na

<http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/stredoskolske-aktivity.html>.

## 3.2 Magisterské studium

### 3.2.1 Garanti magisterských studijních programů a jejich oborů

<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	<b>prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.</b>
Ekonomika a řízení elektrotechniky	doc. Ing. Lubomír Lízal, Ph.D.
Ekonomika a řízení energetiky	prof. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.
Elektrické stroje, přístroje a pohony	prof. Ing. Jiří Lettl, CSc.
Elektroenergetika	doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.
Technologické systémy	doc. Ing. Pavel Mach, CSc.
<b>Elektronika a komunikace</b>	<b>prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.</b>
Elektronika	doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D.
Komunikační sítě a Internet	doc. Ing. Leoš Boháč, Ph.D.
Rádiové 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.
<b>Kybernetika a robotika</b>	<b>prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.</b>
Letecké a kosmické systémy	doc. Ing. Jan Roháč, Ph.D.
Robotika	doc. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D.
Senzory a přístrojová technika	prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
Systémy a řízení	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
<b>Otevřená informatika</b>	<b>prof. Dr. Michal Pěchouček, MSc.</b>
Počítačové vidění a digitální obraz	doc. Dr. Ing. Radim Šára
Počítačové inženýrství	Ing. Pavel Píša, Ph.D.
Počítačová grafika	prof. Ing. Jiří Žára, CSc.
Softwarové inženýrství	doc. Ing. Miroslav Bureš, Ph.D.
Umělá inteligence	prof. Dr. Michal Pěchouček, MSc.
Bioinformatika	doc. Ing. Jiří Kléma, Ph.D.
Datové vědy	prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.
Interakce člověka s počítačem	doc. Ing. Zdeněk Míkovec, Ph.D.
Kybernetická bezpečnost	doc. Ing. David Šišlák, Ph.D.

<b>Letectví a kosmonautika</b>	<b>doc. Ing. Jan Roháč, Ph.D.</b>
<b>Lékařská elektronika a bioinformatika</b>	<b>prof. Dr. Ing. Jan Kybic</b>
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.

### 3.2.2 Přijímací řízení do magisterských studijních programů

Přijímací řízení proběhlo ve dnech 27. 5. – 7. 6. 2019, náhradní termíny byly v týdnu od 24. 6. 2019. 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 2019/2020 je na [http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/zprava\\_prijem\\_19.html#magister](http://www.fel.cvut.cz/cz/prestudent/zprava_prijem_19.html#magister).



Tabulka 3.5: Přijímací řízení do magisterských studijních programů

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						
<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	Technologické systémy	15	12	11	1	0	0	16	12	11	83	55	49
	Elektroenergetika	22	18	15	7	5	5	29	23	20			
	Elektrické stroje, přístroje a pohony	6	5	4	2	0	0	8	5	4			
	Management energetiky a elektrotechniky	20	12	12	10	3	2	30	15	14			
<b>Elektronika a komunikace</b>	Audiovizuální technika a zpracování signálů	8	6	6	0	0	0	8	6	6	50	42	36
	Elektronika	17	15	13	0	0	0	17	15	13			
	Fotonika	9	7	7	0	0	0	9	7	7			
	Mobilní komunikace	3	2	1	0	0	0	3	2	1			
	Komunikační systémy a sítě	6	6	3	0	0	0	6	6	3			
	Radiové systémy	2	2	2	0	0	0	2	2	2			
	Technologie internetu věcí	5	4	4	0	0	0	5	4	4			
<b>Kybernetika a robotika</b>	Kybernetika a robotika	57	48	43	0	0	0	57	48	43	67	53	48
	Senzory a přístrojová technika	2	2	2	0	0	0	2	2	2			
	Systémy a řízení	2	1	1	0	0	0	2	1	1			
	Letecké a kosmické systémy	2	1	1	0	0	0	2	1	1			
	Robotika	4	1	1	0	0	0	4	1	1			
<b>Otevřená informatika</b>	Umělá inteligence	62	52	36	0	0	0	62	52	36	242	183	137
	Bioinformatika	6	3	2	0	0	0	6	3	2			
	Datové vědy	17	14	12	0	0	0	17	14	12			
	Interakce člověka s počítačem	28	21	16	0	0	0	28	21	16			
	Počítačové inženýrství	4	3	1	0	0	0	4	3	1			
	Softwarové inženýrství	70	50	38	0	0	0	70	50	38			
	Počítačové vidění a digitální obraz	13	11	9	0	0	0	13	11	9			
	Kybernetická bezpečnost	18	12	10	0	0	0	18	12	10			
Počítačová grafika	24	17	13	0	0	0	24	17	13				
<b>Inteligentní budovy</b>		24	15	10	0	0	0	24	15	10	24	15	10
<b>Lékařská elektronika a bioinformatika</b>	Zpracování signálů	5	5	4	0	0	0	5	5	4	27	20	14
	Zpracování obrazu	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Bioinformatika	4	2	2	0	0	0	4	2	2			
	Lékařská technika	18	13	8	0	0	0	18	13	8			



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						
Otevřené elektronické systémy	Integrované elektronické systémy	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1
	Komunikace a zpracování signálů	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Vysokofrekvenční a digitální technika	1	1	1	0	0	0	1	1	1			
Letectví a kosmonautika	Avionika	9	7	2	0	0	0	9	7	2	9	7	2
<b>Celkem</b>		484	368	290	20	8	7	504	376	297	504	376	297

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

Uchazeči byli hodnoceni přijímací komisí studijního programu/oboru 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/oboru. I přijímací řízení do magisterských programů bylo náročné, čtvrtina uchazečů byla odmítnuta podobně jako v minulých letech.

Oproti předešlému roku došlo k mírnému poklesu zapsaných studentů. To je zejména způsobeno menším počtem absolventů bakalářských programů na FEL, kteří dále pokračují do navazujících magisterských programů.

Tabulka 3.6: Počty studentů v jednotlivých magisterských studijních programech na FEL k 31. 10. 2019

		ČR	Cizinci	– z toho samoplátci	Celkem	Celkem program
<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	prez. forma	103	23	2	126	146
	komb. forma	20	0	0	20	
<b>Komunikace, multimédia a elektronika</b>	prez. forma	0	1	1	1	1
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Kybernetika a robotika</b>	prez. forma	101	41	24	142	142
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Otevřená informatika</b>	prez. forma	235	66	2	301	301
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Inteligentní budovy</b>	prez. forma	22	4	0	26	26
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Biomedicínské inženýrství a informatika</b>	prez. forma	6	1	0	7	7
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Elektronika a komunikace</b>	prez. forma	101	11	1	112	112
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Otevřené elektronické systémy</b>	prez. forma	11	0	0	11	11
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Letectví a kosmonautika</b>	prez. forma	6	0	0	6	6
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Lékařská elektronika a bioinformatika</b>	prez. forma	16	4	0	20	20
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Electronics and Communications</b>	prez. forma	0	13	11	13	13
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Electrical Engineering, Power Engineering and Management</b>	prez. forma	0	25	14	25	25
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Open Informatics</b>	prez. forma	1	15	7	16	16
	komb. forma	0	0	0	0	
<b>Prez. forma celkem</b>		602	204	62	806	806
<b>Komb. forma celkem</b>		20	0	0	20	20
<b>Celkem</b>		622	204	62	826	826

Tabulka 3.7: Počty studentů, kteří na FEL získali titul Ing. – absolventi magisterského studia na FEL v roce 2019

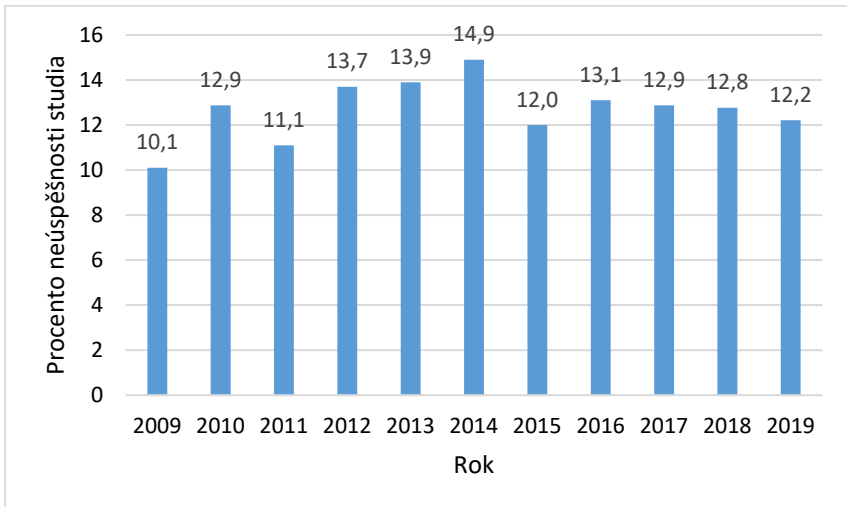
Magisterský studijní program	Absolventi
<b>Elektrotechnika, energetika a management</b>	71
<b>Komunikace, multimédia a elektronika</b>	7
<b>Elektronika a komunikace</b>	58
<b>Kybernetika a robotika</b>	63
<b>Otevřená informatika</b>	79
<b>Inteligentní budovy</b>	10
<b>Biomedicínské inženýrství a informatika</b>	12
<b>Otevřené elektronické systémy</b>	2
<b>Letectví a kosmonautika</b>	1
<b>Celkem</b>	303



### 3.2.3 Úspěšnost studia

Tabulka 3.8: Přehled počtu zapsaných a neúspěšných studentů magisterských studijních programů za rok 2019

Zapsaní k 31. 10. 2018	Neúspěšní v roce 2019	Procento neúspěšnosti
897	109	12,2



Obrázek 3.2: Vývoj neúspěšnosti studia v magisterských studijních programech

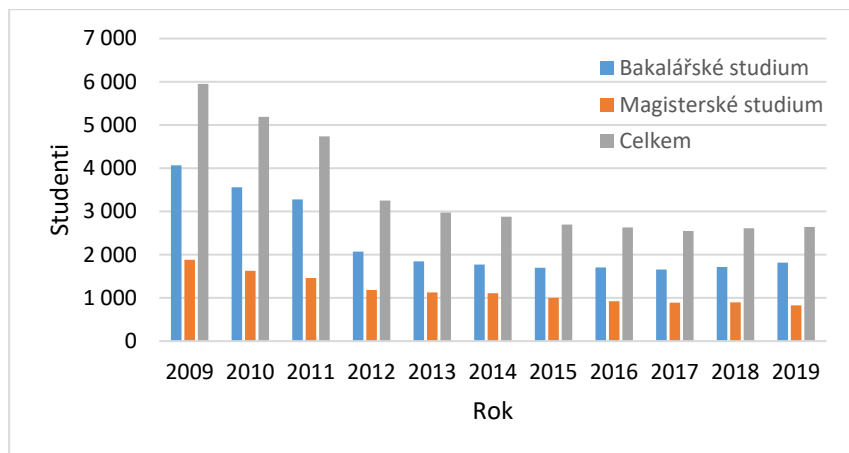
Neúspěšnost v magisterských programech je stabilně nízká.

Nejlepší diplomové práce byly oceněny cenou děkana – viz <http://www.fel.cvut.cz/cz/education/ocenene-prace19.html>.

### 3.3 Celkové počty studentů

Tabulka 3.9: Vývoj počtu studentů bakalářských a magisterských studijních programů FEL (počet studentů: stav k 31. 10. příslušného roku)

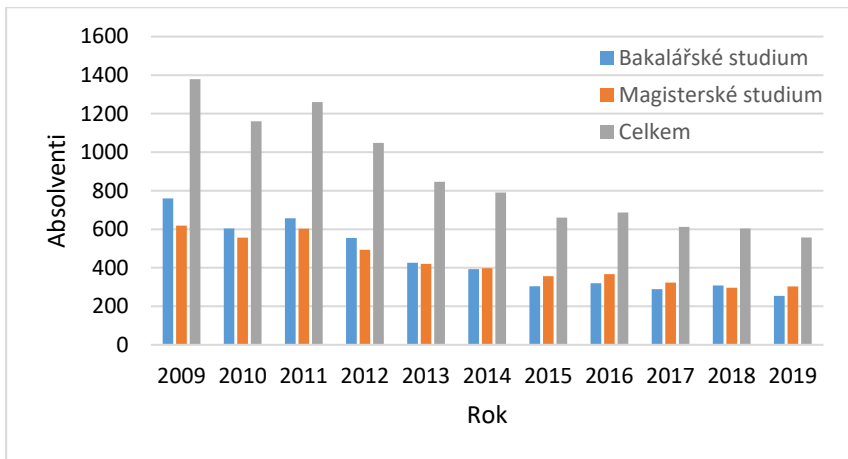
Rok	Bakalářské studium	Magisterské studium	Celkem
2009	4 068	1 883	5 951
2010	3 561	1 627	5 188
2011	3 277	1 460	4 737
2012	2 072	1 181	3 253
2013	1 847	1 127	2 974
2014	1 771	1 109	2 880
2015	1 696	1 001	2 697
2016	1 705	925	2 630
2017	1 657	892	2 549
2018	1 716	897	2 613
2019	1 816	826	2 642



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

Tabulka 3.10: Vývoj počtu absolventů bakalářských a magisterských studijních programů FEL (počet studentů: stav k 31. 10. příslušného roku)

Rok	Bakalářské studium	Magisterské studium	Celkem
2009	760	619	1 379
2010	604	556	1 160
2011	657	603	1 260
2012	555	493	1 048
2013	426	420	846
2014	393	398	791
2015	304	356	660
2016	320	367	687
2017	289	323	612
2018	308	296	604
2019	254	303	557



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

Počet studentů v posledních 10 letech klesal, od roku 2013 se postupně stabilizuje. Pokles souvisel se snižováním populace a s rostoucí konkurencí ostatních fakult a vysokých škol. Pokles se ale na fakultě již od roku 2013 podařilo zastavit také tím, že díky zvýšení kvality přijímaných studentů a zavedení doplňkových seminářů se snížila propadavost bez snížení nároků. Zvýšilo se povědomí veřejnosti o kvalitě výuky a výzkumu na FEL. Uchazeči o studium na FEL uvádějí, že jedním z kritérií pro výběr naší fakulty je právě její kvalita a tradice. Garanti programů velice intenzivně analyzují průchodnost studiem, náročnosti předmětů, návaznosti předmětů a přijímají příslušná opatření ke zvýšení kvality studia a průchodnosti studiem.

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 i na zahraniční studenty a v posledních letech jsme při jejich náboru velmi úspěšní.

### 3.4 Sledování kvality

Kvalitu výuky ověřujeme mj. pravidelnou anketou (<https://www.fel.cvut.cz/anketa/>), 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. K anketě se vyjadřují i čerství absolventi. Ke sdělením studentů v anketě se vyjadřují i garanti studijních programů. Kvalita této zpětné vazby je hodnocena děkanem. Anketa často slouží jako indikátor předmětů, na které je třeba se v kontrolní činnosti zaměřit.

Studenty k vyplnění ankety motivujeme věcnými cenami formou losování z těch, kteří ji vyplnili (Pozitivním prvkem výsledků ankety je i vytipování nejlepších učitelů, spojené s jejich odměnou děkanem a veřejným vyhlášením – viz

<http://www.fel.cvut.cz/cz/aktuality/2019/anketa-letovylosovani.html>).

*Učitelé ocenění děkanem za vynikající pedagogický výkon v zimním semestru 2018/2019*



doc. RNDr. Martin Bohata, Ph.D.



doc. RNDr. Jaroslav Tišer, CSc.



Ing. Tomáš Bořil, Ph.D.



doc. Ing. Vilém Koblížek, CSc.



doc. Ing. Karel Zimmermann, Ph.D.



doc. Ing. Julius Foit, CSc.



Děkan na druhou stranu oceňuje na základě výsledků ankety, na návrh děkanské komise složené z proděkanů, zástupců Akademického senátu FEL, učitelů a studentů, nejlepších učitelů fakulty. Ocenění děkan předává při příležitosti promoci v Betlémské kapli. Jména nejlepších učitelů jsou uvedena na webových stránkách fakulty jak za zimní (<http://www.fel.cvut.cz/cz/aktuality/2019/anketa-zima-odmena.html>), tak za letní semestr (<http://www.fel.cvut.cz/cz/aktuality/2019/anketa-letno-odmena.html>).

Pozitivní vliv ankety se výrazně projevuje například i 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 – v době zápisu výsledky předchozí ankety navštívilo přes 1 600 studentů. V anketě se studenti vyjadřují nejen k výuce, ale i k dalším aspektům chodu fakulty. Učitelé a pracovníci fakulty se k jednotlivým námětům vyjadřují a sdělují způsoby řešení. V dalších běžích ankety se vyhodnocuje, zda opatření byla účinná. Vyplnění ankety je zcela dobrovolné, vyhneme se tím bezmyšlenkovitým odpovědím.

Potěšující je, že zájem studentů o anketu je vysoký, za letní semestr 2018/19 vyplnilo anketu 41 % studentů, což je historicky nejvíce.

Zajímavým vedlejším efektem 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 (<http://www.fel.cvut.cz/cz/education/ocenene-prace19.html>).

### 3.5 Internacionalizace výuky

Na FEL máme pět magisterských programů a jeden bakalářský program, které jsou plně vyučovány v anglickém jazyce.

V akademickém roce 2019 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 3.11: Přehled počtů předmětů nabízených v angličtině (po katedrách) v letním semestru akad. roku 2018/19 a v zimním semestru akad. roku 2019/20

Katedra	Počet
<b>13101 Katedra matematiky</b>	8
<b>13102 Katedra fyziky</b>	15
<b>13104 Katedra jazyků</b>	7
<b>13113 Katedra elektrotechnologie</b>	6
<b>13114 Katedra elektrických pohonů a trakce</b>	11
<b>13115 Katedra elektroenergetiky</b>	10
<b>13116 Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd</b>	11
<b>13117 Katedra elektromagnetického pole</b>	10
<b>13131 Katedra teorie obvodů</b>	4
<b>13132 Katedra telekomunikační techniky</b>	15
<b>13133 Katedra kybernetiky</b>	17
<b>13134 Katedra mikroelektroniky</b>	11
<b>13135 Katedra řídicí techniky</b>	14
<b>13136 Katedra počítačů</b>	10
<b>13137 Katedra radioelektroniky</b>	15
<b>13138 Katedra měření</b>	11
<b>13139 Katedra počítačové grafiky a interakce</b>	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 2019

V roce 2019 studovalo na FEL v angličtině 114 samoplátců (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
- Double Degree program s Grenoble Institute of Technology.

V r. 2019 studovalo v zahraničí v rámci double degree programů celkem 7 studentů FEL.

Tabulka 3.12: Dlouhodobé výjezdy našich studentů do zahraničí

Počty pobytů našich studentů	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Zahraniční studijní pobyt</b>	34	48	34	49	91	70	42
<b>Erasmus</b>	42	45	46	51	44	46	54
<b>Celkem</b>	76	93	80	100	135	116	96

Přes motivační programy a stipendia určená na výjezdy studentů FEL počet studentských výjezdů poklesl.

Tabulka 3.13: Dlouhodobé příjezdy zahraničních studentů

Počet pobytů zahraničních studentů	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Studijní pobyt</b>	69	109	103	147	178	187	201
<b>Erasmus</b>	124	76	136	153	162	196	182
<b>Double degree</b>	11	7	6	19	27	31	23
<b>Mezivládní dohody</b>	18	0	3	1	0	0	0
<b>Celkem</b>	222	192	248	320	367	414	406

Většina dokumentů a formulářů používaných na fakultě je dostupná 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/MetodikaUhradyZaVyuživaniMistnosti.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

To, že se zaměstnavatelé o naše absolventy doslova perou, platilo dokonce i v době hospodářské krize a platí stále.

Z průzkumu našich absolventů v roce 2019 se s potěšením dozvídáme, že nacházejí atraktivní zaměstnání v oboru a jsou se studiem u nás spokojeni – často nám dodatečně děkují, že jsme je trápili s teoretickými základy. Kromě integrálních údajů jako vysokého nástupního platu našich absolventů sledujeme s velkou radostí životní úspěchy těch nejlepších. Naši absolventi také odcházejí na velmi prestižní výzkumná pracoviště. Svě zkušenosti uplatňují po návratu do ČR. Jsme rádi, když se vrátí zpět na FEL. Jsou úspěšní na University of California v Berkeley, Massachusetts Institute of Technology (MIT), École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) nebo ETH Zürich a mnozí z nich se k nám po letech vrací jako naši zaměstnanci. Obdobně to platí i o firmách jako Google, Cisco, Porsche Engineering, Valeo, Škoda, ABB, ČEZ, ČEPS, IBM nebo Analog Devices.

K výbornému uplatnění absolventů přispívá také fakt, že naše fakulta spolupracuje s desítkami špičkových firem v oboru. Přímo na fakultě fungují společné výzkumné laboratoře financované firmami CRRC, Electrolux a Red Hat. Nedávno jsme otevřeli laboratoř firmy Toyota. 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 %.

## VZ FEL 2019

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 znalostí získaných při studiu.

Podle poslední statistiky MPSV jsme neměli k 30. 9. 2019 žádného nezaměstnaného absolventa.



## 4 VĚDA, INOVACE A DOKTORSKÉ STUDIUM

### 4.1 Vědeckovýzkumná činnost

Pro porovnání vědeckých výkonů fakult se používá metodika obdobná RVVI (body úměrné poměru IF/medián časopisu). Podle té FEL v posledních letech vytváří stabilně kolem 30 % výkonu ČVUT. V oblasti prestižních publikací a citací je podíl FEL na výkonu ČVUT výrazně větší. V roce 2019 jsme publikovali 26,3 % (2018: 27,3 %) impaktovaných časopiseckých článků ČVUT, s uvažováním autorských podílů a impaktu časopisů dle metodiky ČVUT byl náš publikační výkon 34,3 % školy. Získali jsme 42,6 % přepočtených citací celého ČVUT (dle WoS a metodiky ČVUT, odečteno 23. 4. 2020).

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/kriteria2016.html>).

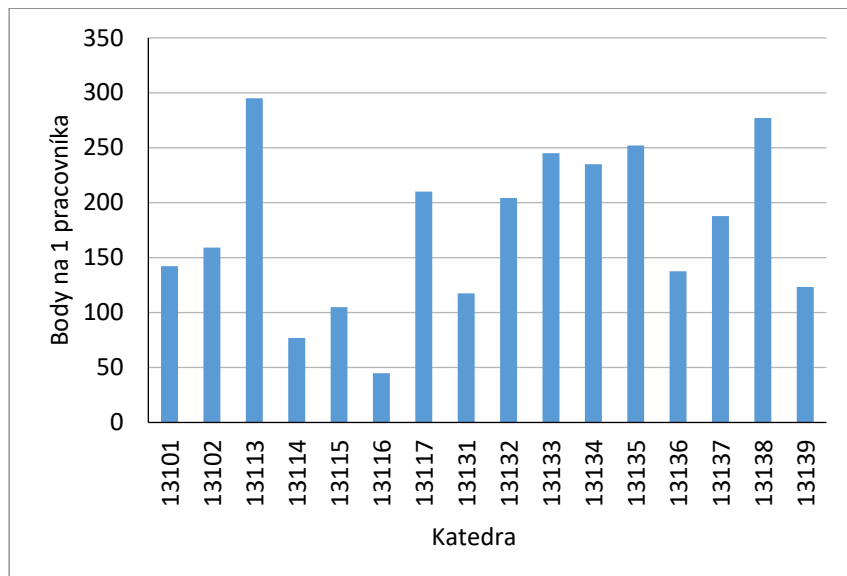
Nedílnou součástí činnosti směřující ke zvyšování kvality je kontrola záznamů v databázi vědeckých výsledků a boj proti plagiátorství.

Tabulka 4.1: Počty grantů

Typ grantu	2016	2017	2018	2019 celkem	2019 nové
<b>GA ČR</b>	37	47	54	49	16
<b>TA ČR</b>	35	34	33	45	12
<b>MŠMT</b>	16	25	21	19	5
<b>IGS ČVUT</b>	113	97	78	74	42
<b>Ostatní</b>	16	24	30	29	7
<b>Celkem tuzemské projekty</b>	217	227	216	216	82
<b>Zahraniční vč. OP</b>	31	32	43	50	8
<b>Celkem projekty</b>	248	259	259	266	90

V roce 2019 dále narostl objem prostředků z grantů (v porovnání s r. 2019), bylo to zejména díky projektům OP VVV.

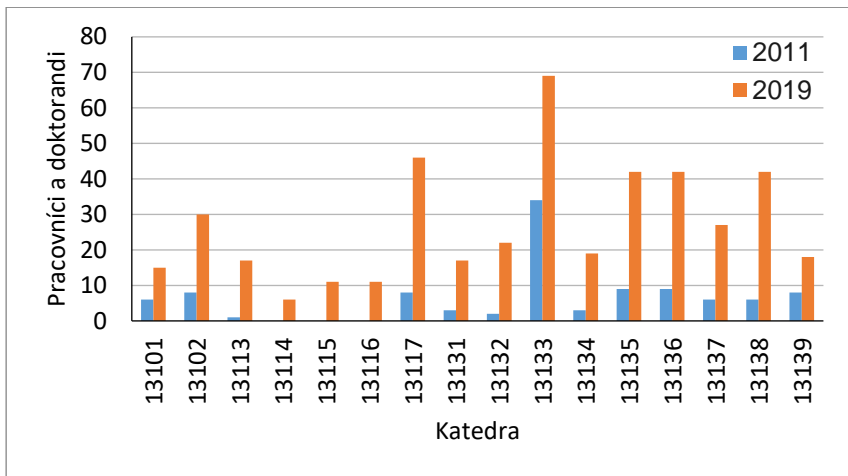
Vedení fakulty podporovalo centrální přípravu grantových přihlášek zejména v OP VVV a personálně dále posílilo oddělení vědy a výzkumu (OVV). Pokračující slabinou byla oblast nákupu, kterou brzdilo pomalé zpracování agendy veřejných zakázek dané mimo jiné komplikovanou legislativou.



Obrázek 4.1: Publikační výsledky kateder na 1 tvůrčího pracovníka dle metodiky FEL za rok 2019<sup>2</sup>

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.

<sup>2</sup> počty úvazků v prosinci 2019, akademičtí pracovníci jsou započtení polovinou svého úvazku, vědeckí pracovníci plně



Obrázek 4.2: Počty pracovníků a doktorandů s  $H > 2$  v letech 2011 a 2019

Dalším ze sledovaných parametrů je hodnota Hirschova indexu pracovníků. Je potěšitelné, že jednak se zvyšuje H-index zejména u mladších pracovníků, jednak se zvyšuje počet pracovníků s H-indexem větším než 2. Při jeho výpočtu nezapočítáváme autocitace, a to ani nepřímé.

## 4.2 Inovace a spolupráce s průmyslem

V roce 2019 jsme zaznamenali setrvalý trend podávání nových patentových přihlášek a přihlášek užitných vzorů. Autoři z FEL získali v roce 2019 8 užitných vzorů, 9 patentů ČR a 10 mezinárodních patentů. Celkem bylo k ochraně přihlášeno 30 nových výsledků VaV.

V rámci doplňkové činnosti se pracovníci věnovali nejen kontraktům, jejichž náplní byl výzkum a vývoj pro průmysl (celkové počty: smlouvy menšího rozsahu 160; smlouvy velkého rozsahu 81). Dalšími aktivitami byly kurzy a školení v celkovém počtu 27 a 7 znaleckých posudků zapsaných a 4 vyhotovených.

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



### 4.3 Doktorské studium

Studium v doktorském studijním programu řídí oborové rady oborů/programů (ORO/ORP) pod vedením svých předsedů ve spolupráci s katedrami a jejich vedoucími. Studium a rozvoj doktorského studijního programu sleduje a vyhodnocuje Oborová rada doktorského studijního programu (ORP).

Zvolení předsedové jednotlivých ORO jsou ex officio členy ORP. Kromě nich ORP tvoří ještě doc. Ing. Milan Polívka, Ph.D., proděkan pro doktorské studium a výzkum, prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc., nynější prorektor pro vědeckou a výzkumnou činnost, prof. Ing. Pavel Ripka, CSc., děkan FEL (do 30. 6. 2019), prof. Ing. Jiří Matas, Ph.D., proděkan pro rozvoj, prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc., vedoucí katedry mikroelektroniky, prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D., děkan FEL ZČU v Plzni, a Ing. Libor Juha, CSc. (FÚ AV ČR).

#### 4.3.1 Garanti oborů doktorského studia

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

### 4.3.2 Oborové rady doktorských studijních programů a jejich předsedové

<b>Oborová rada dobíhajícího DSP Elektrotechnika a Informatika (ORP)</b>	doc. Ing. Milan Polívka, Ph.D. – do 6. 3. 2019 prof. Ing. Pavel Ripka, CSc. – od 6. 3. 2019
<b>Oborová rada oboru (ORO)</b>	
<b>Akustika</b>	prof. Ing. Ondřej Jiříček, CSc.
<b>Elektrické stroje, přístroje a pohony</b>	doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc.
<b>Elektroenergetika</b>	doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D.
<b>Elektronika</b>	prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.
<b>Elektrotechnologie a materiály</b>	prof. Ing. Václav Papež, CSc.
<b>Fyzika plazmatu</b>	prof. Ing. Daniel Klír, Ph.D.
<b>Informatika a výpočetní technika</b>	prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.
<b>Matematické inženýrství</b>	prof. RNDr. Jan Hamhalter, CSc.
<b>Měřicí technika</b>	prof. Ing. Jan Holub, Ph.D.
<b>Provoz a řízení letecké dopravy</b>	prof. Ing. Radislav Šmíd, Ph.D.
<b>Radioelektronika</b>	prof. Ing. Stanislav Zvánovec, Ph.D.
<b>Řídicí technika a robotika</b>	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
<b>Řízení a ekonomika podniku</b>	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.
<b>Telekomunikační technika</b>	prof. Ing. Boris Šimák, CSc.
<b>Teoretická elektrotechnika</b>	prof. Ing. Pavel Sovka, CSc.
<b>Umělá inteligence a biokybernetika</b>	doc. Dr. Ing. Radim Šára
<b>Oborová rada nových DSP</b>	
<b>Akustika</b>	prof. Ing. Ondřej Jiříček, Csc.
<b>Aplikovaná fyzika</b>	prof. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D.
<b>Bioinženýrství</b>	prof. Dr. Ing. Jan Kybic
<b>Ekonomika energetiky a elektrotechniky</b>	prof. Ing. Oldřich Starý, CSc.
<b>Elektrotechnika a komunikace</b>	prof. Ing. Pavel Hazdra, CSc.
<b>Informatika</b>	prof. Ing. Filip Železný, Ph.D.
<b>Kybernetika a robotika</b>	prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
<b>Letecká a kosmická technika</b>	prof. Ing. Radislav Šmíd, Ph.D.

Tabulka 4.2: Počty přijatých, studujících a absolventů (mezi 1. 12. až 30. 11., pro rok 2018 mezi 1. 1. až 31. 12.)

Počet doktorandů	2017			2018			2019		
	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.
<b>Obor</b>									
<b>Akustika</b>	1	6	1	0	5	1	0	4	0
<b>Elektrické stroje, přístroje a pohony</b>	4	13	1	2	10	5	1	8	0
<b>Elektroenergetika</b>	5	17	3	2	21	3	2	19	2
<b>Elektronika</b>	8	25	0	5	32	2	0	23	8
<b>Elektrotechnologie a materiály</b>	9	21	2	3	25	3	1	14	7
<b>Fyzika plazmatu</b>	1	7	0	4	8	2	0	3	1
<b>Informatika a výpočetní technika</b>	6	36	6	11	34	7	6	31	5
<b>Matematické inženýrství</b>	1	6	0	0	5	1	0	3	1
<b>Měřicí technika</b>	2	20	3	3	19	3	0	17	0
<b>Provoz a řízení letecké dopravy</b>	0	10	1	2	8	1	2	8	2
<b>Radioelektronika</b>	5	36	8	3	30	6	3	25	5
<b>Řídicí technika a robotika</b>	2	30	4	8	28	5	0	19	7
<b>Řízení a ekonomika podniku</b>	2	16	7	3	14	4	1	13	0
<b>Telekomunikační technika</b>	3	34	3	8	30	5	2	23	2
<b>Teoretická elektrotechnika</b>	1	30	6	0	21	4	0	11	4
<b>Umělá inteligence a biokybernetika</b>	18	90	9	21	87	9	8	76	8
<b>Celkem</b>	68	397	54	75	377	61	26	297	52

Tabulka 4.3: Počty přijatých a studujících – nově akreditované studijní programy – rok 2019

Studijní program (česká a anglická mutace)	Přijati	Studující
<b>Akustika</b>	3	3
<b>Acoustics</b>	0	0
<b>Aplikovaná fyzika</b>	0	0
<b>Applied Physics</b>	6	5
<b>Bioinženýrství</b>	6	5
<b>Bioengineering</b>	1	1
<b>Ekonomika energetiky a elektrotechniky</b>	3	2
<b>Economics of Energy and Electrical Engineering</b>	1	1
<b>Elektrotechnika a komunikace</b>	12	11
<b>Electrical Engineering and Communications</b>	0	0
<b>Informatika</b>	15	15
<b>Computer Science</b>	5	4
<b>Kybernetika a robotika</b>	5	5
<b>Cybernetics and Robotics</b>	0	0
<b>Letecká a kosmická technika</b>	1	1
<b>Aeronautical and Space Engineering</b>	0	0
<b>Celkem</b>	58	53

Tabulka 4.4: Počty přijatých, studujících a absolventů doktorského studia celkem

Počet doktorandů	2017			2018			2019		
	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.	přij.	stud.	abs.
<b>Studenti doktorského studia</b>									
<b>Celkové počty</b>	68	397	54	75	377	61	84	350	52

Důvody nízké úspěšnosti doktorandů v některých oborech jsou analyzovány až na úroveň jednotlivých školitelů. Školitelé nových doktorandů jsou schvalováni s ohledem na své vědecké výkony a dosavadní úspěšnost při školení doktorandů. Byla zavedena přísnější kontrola práce školitelů s vysokým počtem doktorandů. Kvalita školitelů se vyhodnocuje Statistikami doktorského studia, nyní implementovanými v celouniverzitním 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 získají

i podstatně více. 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.

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

V souvislosti s novelou zákona o vysokých školách č. 137/2016 Sb. a nařízeními vlády č. 274/2016 Sb. o standardech pro akreditace ve vysokém školství a č. 275/2016 Sb. o oblastech vzdělávání ve vysokém školství fakulta:

- získala akreditace nových doktorských studijních programů, které vznikly transformací a rozvojem stávajících doktorských studijních oborů,
- pokračovala v řešení komplementárních projektů „Rozvoj a transformace doktorského studia na ČVUT FEL“ a „Výzkumná infrastruktura pro doktorské studijní programy na ČVUT FEL“ v Operačním programu Věda, výzkum, vzdělávání (OP VVV), výzvách 02\_16\_018 a 02\_16\_017 na podporu nově připravovaných doktorských studijních programů.



## 5 AKADEMIČTÍ PRACOVNÍCI

### 5.1 Kvalifikační a věková struktura

Tabulka 5.1: Kvalifikační struktura v počtech přepočtených úvazků (stav k 31. 12. 2019)

Rok	Profesoři	Docenti	OA	Věd. prac.	As. + lekt.	Celkem
<b>2008</b>	47,8	93,3	226,8	53,4	0,0	421,3
<b>2009</b>	47,4	84,5	218,3	65,1	0,0	415,3
<b>2010</b>	46,0	76,3	210,3	60,4	0,2	393,2
<b>2011</b>	48,4	73,0	199,2	51,2	2,0	373,8
<b>2012</b>	48,1	69,2	191,9	67,9	1,0	378,1
<b>2013</b>	48,2	67,1	181,0	82,4	1,1	379,7
<b>2014</b>	47,1	69,2	172,0	86,0	3,6	377,9
<b>2015</b>	45,4	71,0	163,5	98,2	7,1	385,2
<b>2016</b>	50,5	65,6	144,5	98,4	9,4	368,4
<b>2017</b>	49,1	69,1	128,3	107,6	13,4	367,6
<b>2018</b>	52,4	68,8	122,3	101,9	22,9	368,3
<b>2019</b>	55,2	69,5	108,1	133,7	25,9	366,5

Počet profesorů a docentů je stabilní a lze jej považovat za vyhovující. 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 stabilně klesá a v roce 2019 byl v průměru 50,5 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	0	0	73	9	1	0	74	9
30 až 39 let	0	0	14	1	45	1	99	5	6	0	164	7
40 až 49 let	16	0	29	1	43	6	24	0	16	1	128	8
50 až 59 let	16	1	14	1	25	5	3	0	8	1	66	8
60 až 64 let	9	0	7	0	9	3	1	1	4	0	30	4
65 až 69 let	10	0	7	0	8	1	0	0		0	25	1
od 70 let	14	1	8	0	0	0	0	0	3	1	25	2
<b>Celkem</b>	<b>65</b>	<b>2</b>	<b>79</b>	<b>3</b>	<b>130</b>	<b>16</b>	<b>200</b>	<b>15</b>	<b>38</b>	<b>3</b>	<b>512</b>	<b>39</b>

V roce 2019 děkan zahájil 6 habilitačních a 1 profesorské řízení, bylo jmenováno 7 docentů a 4 profesoři. Věková struktura pracovníků je stabilní, daří se nám přijímat zejména mladé výzkumné pracovníky (meziroční nárůst v kategorii do 29 let je +14).

## 5.2 Mobilita a internacionalizace

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

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Krátkodobé výjezdy</b>											
Pracovníci	1 030	905	1 084	1 021	927	948	789	648	633	643	851
Doktorandi	201	199	200	153	134	188	165	139	196	227	306
<b>Dlouhodobé výjezdy</b>											
Pracovníci	13	11	11	7	11	30	20	15	16	19	16
Doktorandi	4	4	8	8	13	42	31	14	18	20	14
<b>Celkem</b>	<b>1 248</b>	<b>1 119</b>	<b>1 303</b>	<b>1 189</b>	<b>1 085</b>	<b>1 208</b>	<b>1 005</b>	<b>806</b>	<b>863</b>	<b>909</b>	<b>1 157</b>

V roce 2019 došlo k velkému nárůstu výjezdů pracovníků i doktorandů. V souladu s kariérním řádem se doba dlouhodobých výjezdů pracovníků prodloužila a je v rozmezí 3–6 měsíců. Již třetím rokem roste počet dlouhodobých a střednědobých výjezdů (nad tři týdny), střednědobých výjezdů bylo u pracovníků 15 a u doktorandů 10. Fakulta dále pokračuje v podpoře internacionalizace formou stipendií a podporou financování odborných dlouhodobých pobytů. V roce 2019 došlo k nárůstu dlouhodobě přijatých hostů.

Tabulka 5.4: Počet krátkodobých/dlouhodobých přijatých hostů

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Krátkodobě</b>	486	488	505	425	394	403	486	373	476	635	627
<b>Dlouhodobě</b>	9	8	20	9	3	4	7	4	3	17	22
<b>Celkem</b>	495	496	525	434	397	407	493	377	479	652	649

Na fakultě v roce 2019 pracovalo 90 (58 FTE) zahraničních pracovníků. Došlo k mírnému meziročnímu nárůstu.

### 5.3 Kariérní rozvoj

Habilitační řízení a řízení ke jmenování profesorem patří k významným událostem života fakulty. Fakulta má akreditaci pro habilitační a profesorská řízení ve dvanácti 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
- 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 profesůři*

<b>doc. Ing. Radislav Šmíd, Ph.D.</b>	K 13138 – katedra měření obor Měřicí technika – od 23. 5. 2019
<b>doc. Ing. Daniel Klír, Ph.D.</b>	K 13102 – katedra fyziky obor Aplikovaná fyzika – od 23. 5. 2019
<b>doc. RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D.</b>	K 13102 – katedra fyziky obor Aplikovaná fyzika – od 23. 5. 2019
<b>doc. Ing. Jan Faigl, Ph.D.</b>	K 13136 – katedra počítačů obor Výpočetní technika a informatika – od 28. 11. 2019

#### *Zahájené jmenovací řízení*

<b>doc. Ing. Tomáš Svoboda, Ph.D.</b>	K 13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika
---------------------------------------	---

*Jmenování docenti*

<b>Ing. Július Bemš, Ph.D.</b>	K 13116 – katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd obor Management a ekonomika v elektrotechnice a energetice – od 1. 2. 2019
<b>Ing. Miroslav Bureš, Ph.D.</b>	K 13136 – katedra počítačů obor Výpočetní technika a informatika – od 1. 2. 2019
<b>Ing. Jan Ruzs, Ph.D.</b>	K 13131 – katedra teorie obvodů obor Teoretická elektrotechnika – od 1. 4. 2019
<b>RNDr. Daniel Průša, Ph.D.</b>	K 13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika – od 1. 5. 2019
<b>RNDr. Martin Bohata, Ph.D.</b>	K 13101 – katedra matematiky obor Aplikovaná matematika – od 1. 7. 2019
<b>Ing. Tomáš Pevný, Ph.D.</b>	K 13136 – katedra počítačů obor Technická kybernetika – od 1. 7. 2019
<b>Ing. Bc. Lukáš Vojtěch, Ph.D.</b>	K 13132 – katedra telekomunikací obor Telekomunikační technika – od 1. 12. 2019

*Řízení zastaveno*

<b>Michaela Valentová, MSc., Ph.D.</b>	K 13116 – katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd obor Management a ekonomika v elektrotechnice a energetice zastaveno 10. 4. 2019
--	---

*Zahájená habilitační řízení*

<b>Ing. Tomáš Krajník, Ph.D.</b>	K 13136 – katedra počítačů obor Výpočetní technika a informatika
<b>Mgr. Sherzod Tashpulatov, M.A., Ph.D.</b>	K 13116 – katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd obor Management a ekonomika v elektrotechnice a energetice
<b>Kristian Hengster-Movric, Ph.D.</b>	K 13135 – katedra řídicí techniky obor Technická kybernetika
<b>Ing. Martin Saska, Dr. rer.nat.</b>	K 13133 – katedra kybernetiky obor Technická kybernetika
<b>Mgr. Viliam Lisý, MSc., Ph.D.</b>	K 13136 – katedra počítačů obor Výpočetní technika a informatika
<b>Mgr. Branislav Božanský, Ph.D.</b>	K 13136 – katedra počítačů obor Výpočetní technika a informatika
<b>Ing. Tomáš Haniš, Ph.D.</b>	K 13135 – katedra řídicí techniky obor Technická kybernetika
<b>Ing. Stanislav Vítek, Ph.D.</b>	K 13137 – katedra radioelektroniky obor Radioelektronika
<b>Ing. Jan Švihlík, Ph.D.</b>	FCHI VŠCHT v Praze obor Radioelektronika

## 6 ROZVOJ FAKULTY

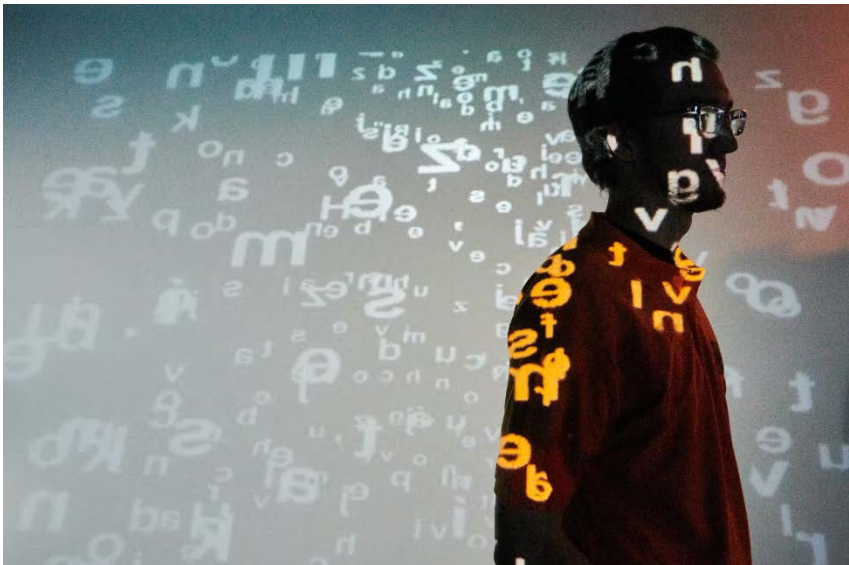
---

### 6.1 Plnění Dlouhodobého záměru

Dlouhodobý záměr na roky 2016–2020 byl základním dokumentem používaným vedením FEL a vedoucími pracovišť při stanovení krátkodobých i dlouhodobějších cílů. Ve shodě s dlouhodobým záměrem byly navrženy i skupiny dílčích úkolů, řešených v rámci institucionálních rozvojových plánů a centralizovaných rozvojových projektů podpořených MŠMT ČR.

### 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 (RPAPS) jsou řízeny na úrovni fakulty. Celkově bylo na tyto projekty v roce 2019 vyčleněno 2 774 tis. Kč. Seznam projektů s prezentacemi výsledků je přístupný členům akademické obce.



## 6.3 Stavební akce a údržba

Tabulka 6.1: Investiční akce v tisících Kč

Investiční akce	8 190
<b>Projektová příprava</b>	829
<b>Monoblok Dejvice</b>	
Projektová dokumentace C3-132, C3-337, C3-340	144
Zdolávání požárů dle BOZP a PO – dokumentace	207
Drobné projekty (zasedací m. A4-7 doplnění, lab. B2-141d, e)	23
<b>Karlovo náměstí</b>	
Modernizace prostor 3. patro	210
Revitalizace dvora budova E	123
Oprava fasády objektu E – stavební povolení	16
Stavební dozor – zadní dvorek budova E	60
Drobné projekty (VZT sportcentrum, m. č. E-21)	46
<b>Realizované investiční akce</b>	7 361
<b>Monoblok Dejvice</b>	
Akustické prvky (studijní odd. hala, A4-104c)	137
Modernizace posluchárny C3-135	815
Modernizace prostor A4 přízemí	1 269
Modernizace laboratoří A4-413a	307
Prosklené příčky A3-115d, A3-222, A4-505)	473
Požární žebřík na halu VVN dle požadavků BOZP	119
<b>Karlovo náměstí</b>	
Výměna kotlů a rozdělovače kotelny KN E	1 974
Rekonstrukce větrání a topení FIT centra v objektu E	1 332
Klimatizační jednotky do místností E-14 – E-20	870
Instalace nového umyvadla do místnosti E-21 vč. přívodů	48
Spoluúčast na projektu OP VVV – Markvart	17
<b>Realizované investiční akce – MŠMT</b>	4 376
Odstranění vlhkosti objektu G	1 127
Revitalizace malého dvora objektu E	3 249

Tabulka 6.2: Opravy a běžná údržba v tisících Kč

Opravy a běžná údržba	4 197
<b>Monoblok Dejvice</b>	
Výměna dlažby vymalování a doplnění silnoproudých rozvodů chodby A4 4. patro	2 013
Změna povrchové úpravy schodiště B2- suterén – přízemí a 4. až 8. patro	348
Výměna osvětlení laboratoře H26	383
Požární rozvody hal. lab., výměna požárních uzávěrů	260
Úprava laboratoře B2-535	126
Stavební úpravy A4 – 5. patro	610
Nábytek odd. nákupu (C3-365)	96
Modernizace laboratoře G1-125	262
<b>Temešvár</b>	
Výměna podlahové krytiny	99



## 7 ZÁVĚR

---

V roce 2019 se povedlo zvýšit efektivitu a dosáhnout navýšení v mnoha klíčových parametrech. Vzrostl objem spolupráce s průmyslem, tradičně jsme dosáhli vysoké úspěšnosti v grantových soutěžích a naši pracovníci byli a i nadále jsou úspěšní na mezinárodním odborném fóru. Zaznamenali jsme také zvýšený zájem o studium na naší fakultě.

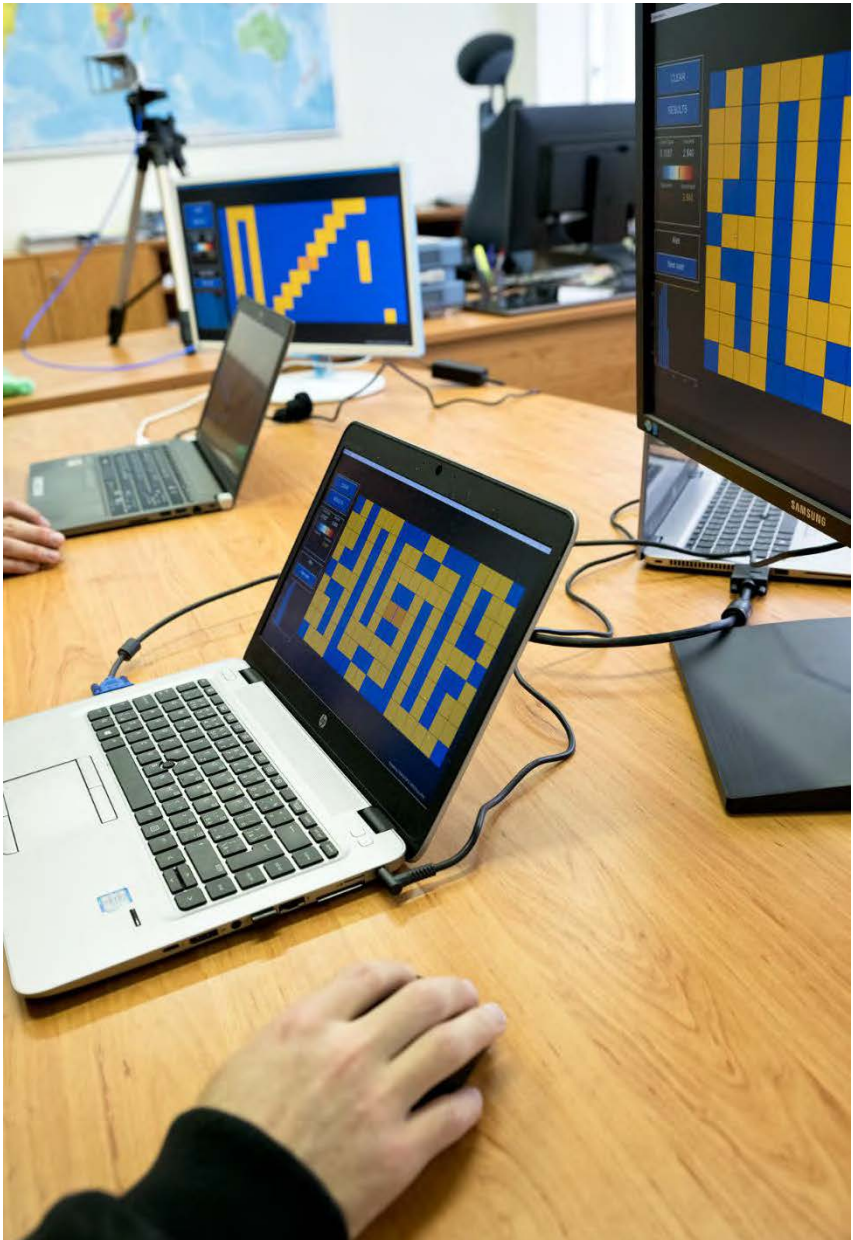
Dařilo se nám nastavovat pozitivní motivační nástroje kariérního růstu akademických pracovníků ve všech oborech, které fakulta pokrývá. Byla zahájena další habilitační řízení a bude klíčové tento trend zachovat i v budoucích letech.

Hlavní úkoly fakulty v roce 2020 budou:

- dále podporovat hostující pedagogy fakulty, pracovníky vyjíždějící na dlouhodobé zahraniční stáže i pracovníky ze zahraničí,
- pokračovat v obnově prostor FEL na Karlově náměstí – v plánu je pro nastávající rok oprava fasády,
- v rámci dalších investičních akcí dokončit kompletní rekonstrukci naší posluchárny T2:C3-132, zasedací místnosti T2:A4-7; v oblasti rozvoje kateder pak instalovat projekční systém „uLab“ katedry počítačové grafiky a interakce, popř. přizpůsobovat prostory v halových laboratořích pro experimentální činnost,
- udržet 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,
- zahájit přípravu oslav 70 let od vzniku FEL, které nás v příštím akademickém roce čekají,
- zabývat se personálním rozvojem akademických pracovníků a podporou výuky na FEL,
- stabilizovat spolupráci s průmyslem,
- dále rozšiřovat kolegiální pracovní prostředí na FEL a podporovat mezioborovou spolupráci v rámci fakulty i univerzity.

*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: RNDr. Aleš Němeček

## Významné teoretické výsledky

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

## Významné publikace (výběr)

- ADÁMEK, J. a S. MILIUS. On functors preserving coproducts and algebras with iterativity. *Theoretical Computer Science*. 2019, 763 66-87. ISSN 0304-3975. DOI 10.1016/j.tcs.2019.01.018.
- ADÁMEK, J. et al. Generalized Eilenberg Theorem: Varieties of Languages in a Category. *ACM Transactions on Computational Logic*. 2019, 20(1), 1-47. ISSN 1529-3785. DOI 10.1145/3276771.
- ADÁMEK, J. et al. On finitary functors. *Theory and Applications of Categories*. 2019, 34 1134-1164. ISSN 1201-561X. Dostupné z: <http://www.tac.mta.ca/tac/volumes/34/35/34-35.pdf>.
- ADÁMEK, J. et al. Finitely presentable algebras for finitary monads. *Theory and Applications of Categories*. 2019, 34 1179-1195. ISSN 1201-561X. Dostupné z: <http://www.tac.mta.ca/tac/volumes/34/37/34-37.pdf>.
- BOHATA, M. Vigier's theorem for the spectral order and its applications. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*. 2019, 476(2), 801-810. ISSN 0022-247X. DOI 10.1016/j.jmaa.2019.04.016.
- CHOI, Y. et al. The Bishop-Phelps-Bollobas Property and Absolute Sums. *MEDITERRANEAN JOURNAL OF MATHEMATICS*. 2019, 16(3), 1-24. ISSN 1660-5446. DOI 10.1007/s00009-019-1346-6.
- GIL DANTAS, S. et al. On the Pointwise Bishop-Phelps-Bollobas Property for Operators. *Canadian Journal of Mathematics*. 2019, 71(6), 1421-1443. ISSN 0008-414X. DOI 10.4153/S0008414X18000032.
- HÁJEK, P., T. SCHLUMPRECHT a A. ZSAK. Generalization of Zippin's theorem on perturbing Banach spaces with separable dual. *Studia Mathematica*. 2019, 245(2), 169-183. ISSN 0039-3223. DOI 10.4064/sm170619-30-11.
- HÁJEK, P. a T. RUSSO. An uncountable version of Ptak's combinatorial lemma. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*. 2019, 470(2), 1070-1080. ISSN 0022-247X. DOI 10.1016/j.jmaa.2018.10.049.
- HÁJEK, P. Hilbert generated Banach spaces need not have a norming Markushevich basis. *Advances in mathematics*. 2019, 351 702-717. ISSN 0001-8708. DOI 10.1016/j.aim.2019.05.012.
- HAMHALTER, J. a Ondrej F. K. KALENDA. Measures of weak non-compactness in spaces of nuclear operators. *Mathematische Zeitschrift*. 2019, 292(1-2), 453-471. ISSN 0025-5874. DOI 10.1007/s00209-019-02264-2.
- KORBELÁŘ, M. Homomorphic images of subdirectly irreducible rings. *Communications in Algebra*. 2019, 47(11), 4432-4440. ISSN 0092-7872. DOI 10.1080/00927872.2018.1530246.

- RUSSO, T. A note on symmetric separation in Banach spaces. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas*. 2019, 113(4), 3649-3658. ISSN 1578-7303. DOI 10.1007/s13398-019-00722-4.
- BALAN, A., A. KURZ a J. VELEBIL. EXTENDING SET FUNCTORS TO GENERALISED METRIC SPACES. *Logical Methods in Computer Science*. 2019, 15(1), 1-57. ISSN 1860-5974. DOI 10.23638/LMCS-15(1:5)2019.

## 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.
- 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 rekurzivní specifikace, iterativní algebry a jejich zobecnění, sémantika nekonečného chování, algebry, ve kterých má každá rekurzivní rovnice striktní řešení, korovnicové prezentace koalgeber, algebra procesů.
- Stochastická geometrie. Pravděpodobnostní modelování a statistická analýza náhodných geometrických objektů, bodové procesy, náhodné množiny, MCMC simulace.

## Významné projekty

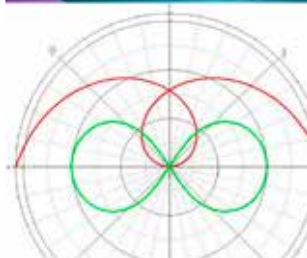
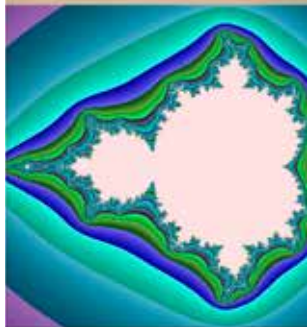
- Grantová agentura ČR 17-00941S – Topologické a geometrické vlastnosti Banachových prostorů a operátorových algeber II.
- Grantová agentura ČR GA19-04412S – Nové přístupy k modelování a statistice náhodných množin.
- Grantová agentura ČR GA19-00902S – Injektivita a monády v algebře a topologii.
- Erasmus+, 2017-ES01-KA203-038491 – New Rules for assessing Mathematical Competencies, 2017–2020.
- 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, Math Tutor.

## Další aktivity

Zajištění, koordinace multilicencí a distribuce matematických programů Maple a Mathematica pro celé ČVUT (od roku 2013 společně multilicence s VŠCHT Praha).



# KATEDRA FYZIKY



## Zaměření katedry

**Výuka** na katedře se zaměřuje na vzdělávání studentů v oblasti fyziky a techniky od bakalářské úrovně po výuku specializovaných předmětů v magisterském a doktorském studiu. Katedra zajišťuje celofakultně výuku základního kurzu fyziky doplněnou praktickými zkušenostmi v našich výukových laboratořích. Je také významně zapojena do odborné výuky v programu Lékařská technika a bioinformatika (LEB) a do výuky elektroenergetiky (program EEM). V roce 2019 jsme akreditovali nové doktorské programy Aplikovaná fyzika (který zahrnuje i původní obor Fyzika plazmatu) a Akustika, které zajišťujeme po odborné a organizační stránce. V roce 2019 byli jmenováni dva noví profesoři v oboru Aplikovaná fyzika.

**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, ústavu 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, techniky a fakulty pro základní a střední školy, jejich učitele a širokou veřejnost je nedílnou součástí naší práce. Naši pracovníci vystupují často v médiích. Fyzikální čtvrtky – dlouholetý volný cyklus populárních přednášek o aktuálních poznatcích ve vědě, technice, medicíně a přírodě – získal v roce 2019 ocenění Českou fyzikální společností ve spolupráci s Matematicko-fyzikální fakultou UK. Populární jsou také tradiční Astronomické soustředění a exkurze do našich laboratoří. 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.
- Zástupce vedoucího: doc. Dr. Ing. Michal Bednařík
- 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. Pavel Kubeš, CSc., 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 deutronů, fúzních neutronů, runaway elektronů.
- Vývoj zdrojů netermálního plazmatu na bázi dielektrických bariérových a koronových výbojů pro úpravu fyzikálně-chemických povrchu materiálů, ozonizaci a environmentální aplikace.
- 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, nelineární akustická pole a akustické parametrické antény. Aplikace akustiky pro stabilizaci výbojů, snižování hluku automobilů, letadel a v budovách, pro analýzu a ovlivňování komunikace hmyzu, diagnostiku kardiovaskulárního systému.
- Vývoj elektrotechnických metod (HW/SW) pro analýzu očních pohybů, elektroterapii, diagnostiku materiálů, senzory a další praktické aplikace.

## Významné výsledky a ocenění

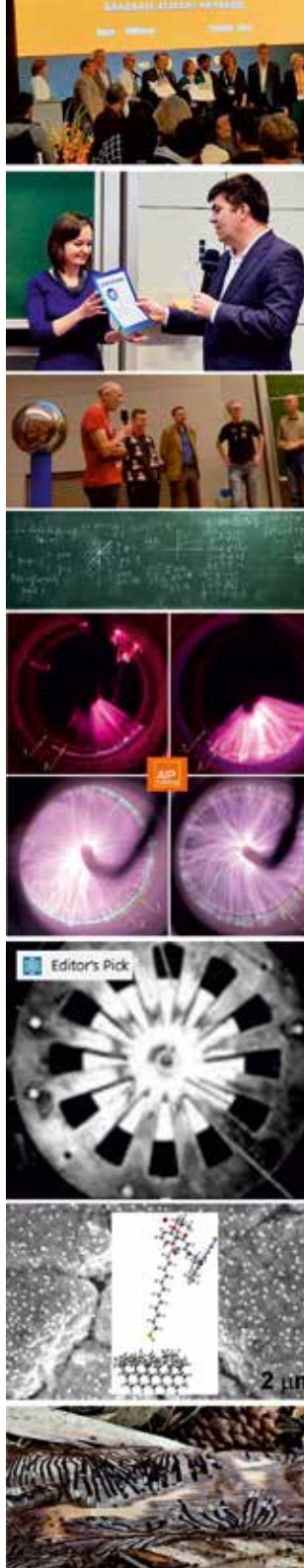
V roce 2019 obhájily úspěšně dizertace naše tři doktorandky. Dr. Miliaeva obdržela za svou dizertační práci Cenu děkana. Bakalářská práce Pavly Bednářové „Problémy řízené termonukleární fúze“ získala také Cenu děkana. Další ocenění získali naši studenti a studentky za prezentace na konferencích (např. SymposiumQ a Graduate Student Award na EMRS Fall 2019, několi ocenění na POSTER 2019). Ing. Jan Fait získal Česko-Rakouské stipendium pro výzkum na Univerzitě ve Vídni, jako jediný student z ČVUT.

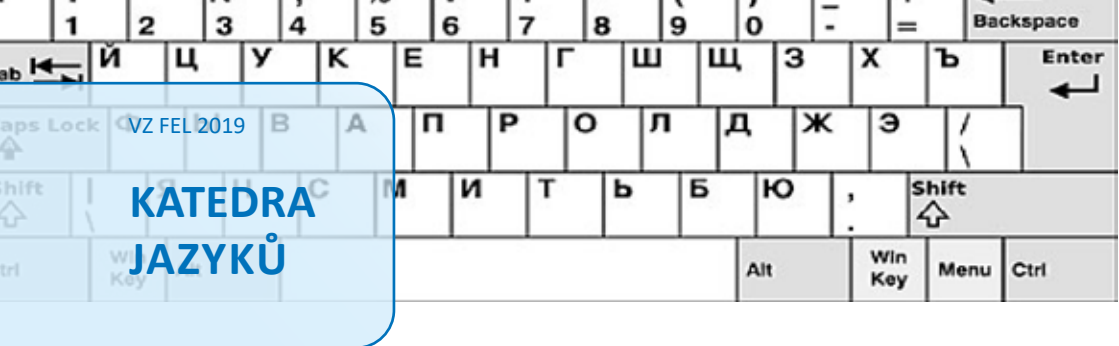
Journal of Applied Physics vybral práci „DC-driven atmospheric pressure pulsed discharge with volume-distributed filaments in a coaxial electrode system“ na srpnovou obálku časopisu. Publikace zabývající se chováním oční pupily v průběhu paměťových testů ve spolupráci s Mayo Clinic se dostala mezi 100 nečtenějších článků v oblasti neurověd v časopisu Scientific Reports. Publikace „Features of fast deuterons emitted from plasma focus discharges“ byla vybrána jako Editor's Pick v časopise Physics of Plasmas. Podíleli jsme se také na publikaci o rozkladu nervově paralytických látek pomocí nanodiamantů, která získala velkou pozornost v českých médiích. Z dalších stojí za zmínku zejména:

- V. Fabián et al.: Method for an accurate automated non-invasive measurement of blood pressure waveform and apparatus to carry out the same, US Patent US10251567B2.
- P. Matunová et al.: DFT calculations reveal pronounced HOMO-LUMO spatial separation in polypyrrole-nanodiamond systems, Phys. Chem. Chem. Phys. 21 (2019) 11033.
- V. Dániel et al.: In-orbit commissioning of Czech nanosatellite VZLUSAT-1 for the QB50 mission with a demonstrator... , Space Science Reviews 215 (2019) 40.
- O. Delattre et al.: Chemical and vibratory signals used in alarm communication in the termite *Reticulitermes flavipes* (Rhinotermitidae), Insectes Sociaux 66 (2019) 265.
- E. Serpini et al.: Nanoscale frictional properties of ordered and disordered MoS<sub>2</sub>, Tribology International 136 (2019) 67.
- M. Bednarik et al.: Analytical solutions for elastic SH-waves propagating through an isotropic inhomogeneous layer, Composite Structures 220 (2019) 875.

## 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) 2017–2020. MŠMT Mobility 8JPL19014 – Nestability a anizotropie neutronové emise v plazmatických kósech (Řezáč) 2019–2020. **EU COST Action** CA15125 – Designs for Noise Reducing Materials and Structures (Červenka) 2016–2020.
- **GAČR:** Šíření akustických vln fononickými materiály a strukturami (18-24954S Bednařík), Disrupce elektrického proudu a disipace magnetické energie při urychlení elektronů a iontů v zpinčovém plazmatu (19-02545S Klír), Lokalizované elektronické efekty navazování protilátek na nano-kompozitních materiálech (17-19968S Rezek), Přenos náboje a mikrobiologické interakce hybridních nanostruktur oxidů kovů (19-02858J Rezek).
- **Aplikační projekty:** Zařízení pro automatickou neinvazivní analýzu hemodynamických parametrů (TH04010173 Fabián). Metoda pro likvidaci kůrovce pomocí elektrického proudu pro Lesy ČR (Koller).
- **Účastníme se řady projektů OPVVV:** Centrum pokročilé 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.





Rok 2019 byl pro Katedru jazyků především úspěšným pokračováním v její dosavadní činnosti, tj. v poskytování jazykové výuky, ale i v přípravě a aktualizaci výukových materiálů a překladatelské činnosti. Díky lepší organizaci práce a větší efektivitě jsme opět dosáhli významně ziskovějšího hospodářského výsledku katedry, stále s vysokým podílem kladných ohlasů ve studentské anketě, což svědčí o výborné práci členů katedry.

### 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. V roce 2019 byla realizována náhrada zastaralého předmětu Technická angličtina pro mírně pokročilějším předmětem Business English (je vyučován rodilým mluvčím), který lépe vyhovuje potřebám současných studentů. Vedení fakulty opakovaně konstatovalo, že se jazyková úroveň absolventů bakalářských kurzů i díky nové koncepci výuky a změně podoby zkoušky z angličtiny postupně zvyšuje.

Přípravné kurzy ke zkoušce z angličtiny i kurzy ostatních jazyků, které katedra studentům nabízí, jsou nepovinné a je o ně stále velký zájem. Na druhou stranu to, že jde o volitelné předměty, klade vysoké nároky na vyučující, neboť pro studenty je jedinou motivací k návštěvě našich kurzů pouze kvalita výuky. Katedra zajišťuje také výuku povinných i volitelných předmětů soft skills (prezentace, rétorika a akademické psaní v českém i anglickém jazyce) v rámci nově akreditovaných nebo reakreditovaných studijních programů FEL.

### 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 (povinný předmět programu KYR)

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.



# 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. Absolventi tohoto programu získávají titul Ph.D. Katedra se dále podílí jedním předmětem na výuce ve všech oborech bakalářského studijního programu Komunikace, elektronika a multimédia a dvěma předměty na zajišťování oboru Ekonomika a řízení elektrotechniky v magisterském studijním programu Elektrotechnika, energetika a management.

## Poslání

- Vzdělávání studentů v bakalářských a magisterských programech a v doktorském programu v oblasti materiálů a 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. Josef Sedláček, CSc.
- Vedoucí skupin: Ing. Ladislava Černá, Ph.D., vedoucí akreditované Laboratoře pro diagnostiku fotovoltaických systémů

## Významné průmyslové realizace

- Dušek K. - Sedláček, J. – Reichl, T.: Diagnostika defektu způsobeného svodem mezi vývody integrovaných kondenzátorů.
- Dušek K. – Papež V: Analýza flexi kabelů, měření elektrických parametrů, výbrusy, materiálové analýzy.

## Významné publikace

- Holovský, J.; Peter Amalathas, A.; Landová, L.; Dzurňák, B.; Conrad, B.; Ledinský, M.; Hájková, Z. et al.: Lead Halide Residue as a Source of Light-Induced Reversible Defects in Hybrid Perovskite Layers and Solar Cells, ACS Energy Letters. 2019, 4 3011-3017. ISSN 2380-8195.
- Krammer, O.; Dušek, K.: Numerical investigation on the effect of the printing force and squeegee geometry on stencil printing, Journal of Manufacturing Processes. 2019, 45 188-193. ISSN 1526-6125.

- Dzurňák, B.; Feng, T.; Danos, L.; Markvart, T.: Hot photons and open-circuit voltage in molecular absorbers, *Semiconductor Science and Technology*. 2019, 34(12), ISSN 0268-1242.
- Peter Amalathas, A.; Landová, L.; Conrad, B.; Holovský, J.: Concentration-Dependent Impact of Alkali Li Metal Doped Mesoporous TiO<sub>2</sub> Electron Transport Layer on the Performance of CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> Perovskite Solar Cells, *The Journal of Physical Chemistry C*. 2019, 123(32), 19376-19384. ISSN 1932-7447.
- Mach, P.; Geczy, A.; Polanský, R.; Bušek, D.: Glass transition temperature of nanoparticle-enhanced and environmentally stressed conductive adhesive materials for electronics assembly, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*. 2019, 30(5), 4895-4907. ISSN 0957-4522.
- Boldrin, D.; Samathrakris, I.; Zemen, J.; Mihai, A.P.; Zou, B.; Johnson, F.; Esser, B.D.; McComb, D.W. et al.: Anomalous Hall effect in noncollinear antiferromagnetic Mn<sub>3</sub>NiN thin films, *Physical Review Materials*. 2019, 3 ISSN 2475-9953.

## 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.
- MPO - NANOTROTEX – Kompozitní nanostrukturní elektroodové materiály s textilní maticí FV – TRIO.
- Technologická agentura České republiky, Vyhřívání dámské body, TG - GAMA.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

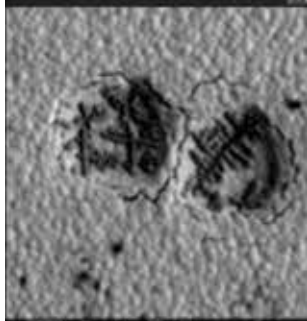
ČEZ Group, ST Microelectronics, AMIT, SIEMENS, Continental, ELTECH CZ, OPTOKON, SVUOM, ZEZ Silko, DECI, Fatra, TÚF SÚD Czech, BRISK Tábor a.s.

## Výuka

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

## Další aktivity

- Předseda výboru vědecké společnosti: České centrum Institution of Engineering and Technology.
- Člen redakční rady časopisu *Open Journal of Antennas and Propagation*.
- Člen redakční rady časopisu *European Transactions on Electrical Power*.





# 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 mikro počítačových 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 .

## Vedení katedry

- Vedoucí: 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 2019 katedra spolupracovala na dlouhodobém měření spotřeby a účinnosti pohonů pro firmu BREMA.
- Předpokládáme, že v roce 2020 začneme pracovat s CRRC na novém projektu z oblasti vývoje řízení pro lehké trakční vozidlo.

## Významné publikace

- YANG, X. et al. Virtual Impedance Sliding Mode Control-Based MMC Circulating Current Suppressing Strategy. IEEE Access. 2019.
- LIPČÁK, O., J. BAUER a P. KOBRLE. Offline method for determination of non-linear dependence of machine magnetising inductance utilising parallel operation of current and voltage model. IET Power Electronics. 2019, 12(11).
- LIPČÁK, O. a J. BAUER. Analysis of Voltage Distortion and Comparison of Two Simple Voltage Compensation Methods for Sensorless Control of Induction Motor. In: 2019 IEEE 10th International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives, SLED 2019. 2019 IEEE 10th International Symposium on Sensorless Control for Electrical Drives, Turin, 2019.
- THÖNDEL, E. Virtual Reality for a Realistic Simulation with Dynamic Motion Platforms. In: Proceedings of 33rd European Simulation and Modelling Conference. 33rd European Simulation and Modelling Conference - ESM'2019, Palma de Mallorca, 2019.
- KOŠÍK, M. a J. LETTL. Analysis of Bifurcation in Series-Series and Series-Parallel Compensated Inductive Power Transfer. In: 2019 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power Transfer (Wow). London, 2019.

## Výzkum

- Výzkum v oblasti identifikace parametrů střídavých pohonů.
- Výzkum v oblasti bezsenzorového řízení elektrických pohonů.
- Optimalizace přenosu síly trakčních vozidel a elektrovýzbroje elektromobilu.
- Výzkum v oblasti aplikací víceúrovňových polovodičových měničů v sítích VN tzv. Energyrouterů.
- V roce 2019 byla na naší katedře obhájena jedna disertační práce a nastoupili 2 noví doktorandi do prezenční formy studia.

## Významné projekty

- Center for Intelligent Drives and Advanced Machine Control (CIDAM), TE02000103.
- Kobrle, P.: Studie výkonové části „energy routeru“ a strategie jeho řízení LTACH17001.
- MPO – Inovativní nabíjecí stanice s GaN tranzistory EG9999.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

ABB, Finder CZ, s.r.o., PEG spol. s r.o., PRAGOLET s.r.o., BREMA, SIEMENS, s.r.o., STMicroelectronics Design and Application, s.r.o., ŠKODA AUTO a.s., Techsoft Engineering, spol. s r.o., TG drives s.r.o.

## Výuka

- Jsme kmenovou katedrou programu Elektrotechnika, energetika a management. Výuku zaměřujeme hlavně na oblasti elektrických strojů, výkonové elektroniky, mechatroniky, elektrických pohonů a jejich mikroprocesorového řízení.
- V roce 2019 jsme ve spolupráci s pracovníky firmy SIEMENS a podpoře z programu OPVVV nakoupili a sestavili 6 výukových kitů s PLC Simatic pro nový volitelný předmět, s cílem ukázat studentům nejmodernější trendy v oblasti průmyslové automatizace.
- V roce 2019 vzniklo na naší katedře dohromady více než 20 závěrečných bakalářských a magisterských prací zabývajících se hlavně problematikou návrhu a řízení elektrických pohonů.
- Pracovali jsme na žádosti o dotaci na modernizaci vybavení laboratoře elektrických strojů, s cílem kompletní výměny elektromotorů a náhrady starých zdrojů elektronickými, tak aby laboratoř kopírovala nejnovější trendy v oblasti řízení a automatizace elektrických pohonů.

## Další aktivity

Podporujeme projekt studentské formule eForce. Formula SAE je celosvětová soutěž studentů v návrhu a výrobě elektroformule. V roce 2019 se tým FEL ČVUT v Praze účastnil s monopostem FSE.08 závodů v ČR a Holandsku. Zároveň se tým rozhodl reagovat na výzvu v oblasti e-mobility a rozhodl se stavět i vozidlo typu driverless. Proto bude ve spolupráci s katedrou nadále rozvíjen i v roce 2020.



# 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: doc. Radek Procházka, Ph.D.
- Tajemník: Ing. Petr Žák, Ph.D.

## Významné teoretické výsledky

- Výpočty zkratových výkonů v rozsáhlých soustavách.
- Teoretický a experimentální výzkum v oblasti absorpčních a tepelných čerpadel v reálném provozu.
- Návrh algoritmu výpočtu integrálních charakteristik osvětlení ze směrových dat senzorů.

## Významné aplikační výsledky

- Analýza možností využití dat ze Smart Metering v distribučních sítích.
- Národní metodika pro zařizování komunikací při návrhu osvětlení venkovních komunikací.
- Prototyp multisenzorového čidla střední válcové osvětlenosti.
- Návrh postupu kalibračních měření velkých unipolárních impulsních proudů při svařování.

## Významné průmyslové realizace

- Nástroj pro optimalizaci napěťových poměrů s použitím Voltage Booster.
- Software pro pravděpodobnostní výpočet chodu sítě.
- Návrh zařízení pro předehřev vozovky před opravou výtlačků.

## Významné publikace

- Šimek, P. - Škramlík, J. - Valouch, V.: A frequency locked loop strategy for synchronization of inverters used in distributed energy sources. International Journal of Electrical Power and Energy Systems. 2019, 107. ISSN 0142-0615.
- Hariram, A. - Koch, T. - Mardberg, B. - Kyncl J.: A Study in Options to Improve Aerodynamic Profile of Heavy-Duty Vehicles in Europe. Sustainability. 2019, 11(19). ISSN 2071-1050.
- Igbinovia, F. - Fandi, G. - Kubica, J. - Müller, Z. - Janíček, F. - Tlustý, J.: Utilizing the synchronous condenser for robust functioning of wind farm implanted electric grid. Journal of Electrical Engineering. 2019, 70(2). ISSN 1335-3632.

- Ahmad, I. - Fandi, G. - Müller, Z. - Tlustý, J.: Voltage Quality and Power Factor Improvement in Smart Grids Using Controlled DG Units. *Energies*. 2019, 12(18). ISSN 1996-1073.
- Novák, Z. - Kyncl, J.: Real time optimization of temperature field in induction heating. *Journal of Electrical Engineering*. 2019, 70(5). ISSN 1335-3632.
- Kozlok, M. - Bálský, M.: The efficiency of LED luminaire diffusers. *World Sustainable Energy Days 2019*. Linz: O. Ö. Energiesparverband, 2019. ISSN 2617-5398.

## Výzkum

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

## Významné projekty

- TAČR – Centrum kompetence: Centrum pokročilých jaderných technologií (CANUT) (TE01020455), doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D., 2012–2019.
- UMTRIS: Vlastnosti izolačních olejů (projekt Česko-Bavorské spolupráce), doc. Ing. Zdeněk Müller, Ph.D., 2017–2020.
- 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.
- 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, Vyrtych, Eltodo, EGE, Škoda Auto, ŠKO-ENERGO.

## Výuka

- Bakalářské a magisterské kurzy – převážně ve studijním programu Elektrotechnika, energetika a management (eem.fel.cvut.cz).
- Doktorské studium – obor Elektroenergetika.
- V r. 2019 bylo na katedře obhájeno 21 Bc., 20 Ing. a 2 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.



# KATEDRA EKONOMIKY, MANAŽERSTVÍ A HUMANITNÍCH VĚD

## Obor

Katedra se zaměřuje na aplikovaný výzkum v oblasti ekonomiky energetiky a ekonomiky a řízení podniku. Další oblastí výzkumu je sledování očních pohybů v neurálních vědách a jeho využití pro manažerské, medicínské a další aplikace. Dále se 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 techniky a elektrotechniky.

## Poslání

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

## Vedení katedry

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

## Významné aplikační výsledky

- Fabián, V., Křemen V a Dobiáš, M.: Method for an accurate automated non-invasive measurement of blood pressure waveform and apparatus to carry out the same. Patent US10251567B2.

## Významné průmyslové realizace

- Mikeš, J. a Pekárek, S. Zařízení pro generování ozonu a dalších aktivních částic. Užitečný vzor CZ 33220 U1.

## Významné publikace

- Andreev, M.V. et al. Hybrid Real-Time Simulator of Large-Scale Power Systems. IEEE Transactions on Power Systems. 2019, 34(2), 1404-1415. ISSN 0885-8950.
- Valentová, M., Karásek, J. a Knápek, J.: Ex post evaluation of energy efficiency programs: Case study of Czech Green Investment Scheme. Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment. 2019, 8(2), ISSN 2041-8396.
- Dobiáš, M. et al. An Insight into Decision Making. AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research. 2019, 09(02), 25-30. ISSN 1804-7890.
- Knápek, J. et al. Effectiveness of biogas power plant transformation into biomethane production. In: 10th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, ELEKTROENERGETIKA 2019. Stará Lesná, TU Košice, FEI, 2019. s. 62-66. ISBN 9788055333243.
- Aydin, C. a Bemš, J.: Wind Speed Modelling. In: Proceedings of 14th SDEWES Conference. 14th SDEWES Conference, Dubrovnik. SDEWES, 2019. ISSN 1847-717.
- Efmertová, M. Místní dráha Tábor-Bechyně, první dráha v Rakousku-Uhersku s elektrickým pohonem provozovaná Ringhofferovými vozy. In: HLAVAČKA, M. (ed.). Fenomén Ringhoffer: rodina, podnikání, politika. Praha: Národní technické muzeum, 2019. s. 224–239. Práce z dějin techniky a přírodních věd. Sv. 55. ISBN 978-80-7037-303-3.

## 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

- Hodnocení nástrojů na podporu energetické efektivity. Poskytovatel TAČR, č. TJ01000066. Období 2018–2019.
- Climate investment capacity (CIC): climate finance dynamics&structure for financing the 2030 targets. The European Climate Initiative Germany. Kód 7.9045.0-002.37.
- Komplexní hodnocení potenciálů rozvoje bioenergetiky ve vazbě na funkce krajiny. Poskytovatel TAČR, č. TK01010017. Období: 2018–2021.
- Pokročilá oxidační technologie pro vodárenské, dezinfekční a environmentální aplikace. Poskytovatel TAČR, č. TH03030432. Období: 2018–2020.
- Klimaticko-energetický plán v oblasti teplárenství ČR. Poskytovatel TAČR, č. TK01010198. Období: 2018–2019.
- Století informace: svět informatiky a elektrotechniky – počítačový svět v nás. NAKI II. (MK) – DG18P02OVV052. Období 2018–2021.
- Transakční náklady programů na podporu energetické efektivity: efekt učení. Poskytovatel GAČR, č. GA18-02756S, období 2018–2019.
- Technologie ke sledování očních pohybů ve virtuální realitě určená pro testování kompetencí. Poskytovatel TAČR, č. TH03010218, období 2018–2020.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

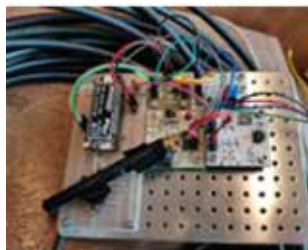
ČEPS, a.s., PREdistribuce, a.s., PRE, a.s., ČEZ, a.s., ŠKODA AUTO a.s., TESLA ElectronTubes s.r.o., SURAO, Dehn and Söhne.

## Výuka

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

## Další aktivity

- Prof. Ing. J. Knápek: prezident České společnosti pro ekonomiku energetiky (česká afilace International Association for Energy Economics).
- Doc. J. Vastl, doc. J. Vašíček, prof. O. Starý: členové Rozkladových komisí Energetického regulačního orgánu.
- Prof. PhDr. M. Efmertová, CSc., předsedkyně SHSD ČR, členka vědeckého komitě pro Congrès international d'histoire des entreprises en France 2022.



# KATEDRA ELEKTROMAGNETICKÉHO POLE

## Obor

Katedra pracuje v oborech: elektromagnetické pole, anténnej technika, šírení elmag. vln, optické komunikace, mikrovlnná a milimetrová technika, průmyslové a biomedicínské aplikace mikrovlnné 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 vv skupin: prof. Miloš Mazánek, prof. Stanislav Zvánovec, prof. Jan Vrba, prof. Karel Hoffmann, prof. Pavel Pechač, doc. Lukáš Jelínek
- Tajemník: Ing. Otakar Veselý

## Významné teoretické výsledky

- Nová technika tvarové syntézy EM zařízení s využitím topologické citlivosti modelu založeném na exaktním výpočtu všech lokálních perturbací.

## Významné aplikační výsledky

- M. KOMANEC, et al. Vlákno- optický gyroskop na bázi polarizaci zachovávajících optických vláken. Utility Model CZ PUV2019-35833. 2019-03-19.
- M. KOMANEC, et al. Analyzátor vidové struktury optických vláken. Utility Model CZ 33240. 2019-09-23.
- P. HUDEC. Simulátor radarových cílů pro automobilové radary s širokým rozsahem simulovaných vzdáleností a přidavnými funkcemi. Patent CZ 307947. 2019-07-25.

## Významné publikace

- STANĚK, P. and Z. ŠKVOR. Automated Magnetic Field Evaluation for Magnetic Particle Inspection by Impulse. Journal of Nondestructive Evaluation. 2019, 38(3).
- ŠVANDA, M., et al. Platform Tolerant, High Encoding Capacity Dipole Array-Plate Chipless RFID Tags. IEEE Access. 2019, 7(1), 138707-138720.
- KOMANEC, M., et al. Low-Loss and Low-Back-Reflection Hollow-Core to Standard Fiber Interconnection, IEEE Photonics Technology Letters, vol. 31, no. 10, 2019 (723-726).
- PEŠEK, P., et al. Demonstration of a Hybrid FSO/VLC Link for the Last Mile and Last Meter Networks. IEEE PHOTONICS JOURNAL. 2019, 11(1).
- KRAČEK, J. and M. ŠVANDA. Analysis of capacitive wireless power transfer. IEEE Access. 2019, 7 26678-26683.
- GUSTAFSSON, M., M. ČAPEK, and K. SCHAB. Tradeoff Between Antenna Efficiency and Q-Factor. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2019, 67(4), 2482-2493.
- KRAČEK, J., M. ŠVANDA, and K. HOFFMANN. Scalar Method for Reading of Chipless RFID Tags Based on Limited Ground Plane Backed Dipole Resonator Array. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. 2019, 67(11), 4547-4558.
- ČAPEK, M., L. JELÍNEK, and M. GUSTAFSSON. Shape Synthesis Based on Topology Sensitivity. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2019, 67(6), 3889-3901.

- GUSTAFSSON, M. and M. ČAPEK. Maximum Gain, Effective Area, and Directivity. IEEE Transactions on Antennas and Propagation. 2019, 67(9), 5282-5293.
- HAZDRA, P., J. KRAČEK, and T. LONSKÝ. On end-fire super directivity of arrays of two elementary dipoles and isotropic radiators. IET Microwaves, Antennas & Propagation. 2019, 13(14), 2405-2411.

## Výzkum

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

## Významné projekty

- European Training Network on Visible light based Interoperability and Networking (Zvánovec, S.: 2017–21, Marie Curie 764461).
- Convergence of Electronics and Photonics Technologies for Enabling Terahertz Applications (Hoffmann, K.: 2016–20, Marie Curie 675683).
- Neinvazivní určení teploty v lidském těle pomocí fyzik. aspektů ultraširokopásmového mikrovlnného kanálu (Vrba, J.: 2017–19, GC17-20498J).
- Bezdrátové snímání fyzikálních veličin v komplexním prostředí (Švanda, M.: 2017–19, GA17-02760S).
- Komplexní umělé elektromagnetické struktury a nanostruktury (Macháč, J.: 2017–19, GA17-00607S).
- Virtual Prototyping and Validation of Electromagnetic Systems (Čapek, M.: 2018–21, TH04010373).
- Advanced Testing of Automotive Radars (Hudec, P.: 2018–20, CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_025/0007318).
- Vysoce přesná optická vláknová pole s kolimátory (Zvánovec, S.: 2018–20, FV30136).
- Radiooptický přenosový terminál pro sítě 5G (Zvánovec, S.: 2018–20, FV30427)
- Transmission of Millimeter Waves over Fiber and Free-space Optical Infrastructures (Zvánovec, S.: 2018–21, LTC18008).
- Fundamental Bounds on Electromagnetic Radiation and Scattering Phenomena and Associated Realizable Subforms (Jelínek, L.: 2019–2021, GA19-06049S).
- Automatizovaný magnetizér pro zkoušení tvarově složitých dílů magnetickou práškovou metodou (Škvor, Z.: 2019–2021, TH04020464).

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

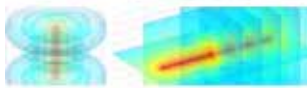
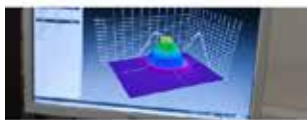
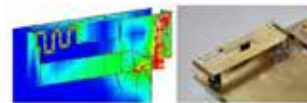
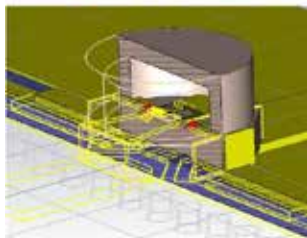
Rohde&Schwarz Praha, s.r.o., NÚKIB, Vojenský Výzkumný Ústav, s. p., ČMI, Siemens Convergence Creators, s.r.o., ZPA Smart Energy, a.s., SQS Vláknová optika a.s., RFspin s.r.o., Joanneum Research Forsch. mbH, Electrolux s.r.o.

## 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 2019 dvě úspěšné obhajoby disertačních prací: Ing. I. Hrebiková, Ing. T. Němeček.
- Doc. Lukáš Jelínek – ocenění děkana FEL ČVUT za vynikající pedagogický výkon.
- Organizace European Microwave Conference in Central Europe – EuMCE 2019, General Chair prof. Jan Vrba.





## Obor

Návrh elektronických obvodů a systémů a jejich optimalizace, číslicové zpracování signálů, biomedicínské inženýrství.

## Poslání

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

## Vedení katedry

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

## Významné aplikační výsledky

- Evropský patent (ve spolupráci s IKEM 50%): Bortel, R., Hospodka, J., Šebek, J., Froněk, J., Janoušek, L., Malý, Š., „System for monitoring the blood supply to the transplanted organ“, European Patent Office. Patent 3434182. 2019-09-11.
- Evropský patent: Hospodka, J., Kofroň, M. „Device for measuring the resonance frequency of string tensometric sensors with two-wire connection and automatic set-up“, European Patent Office. Patent EP3076144. 2019-06-05.
- Byl úspěšně dokončen vývoj zařízení pro kontinuální monitoraci transplantované ledviny v časném pooperačním období.
- V oblasti léčby plicních tumorů pomocí mikrovlnné ablace byly vyvinuty nové všesměrové flexibilní aplikátory, které jsou předmětem podání patentu, a položeny základy nového přístupu pro plánování zákroku s využitím počítačových modelů a pravděpodobností úspěšného pokrytí cílové zóny (vývoj probíhá ve spolupráci s Kansas State University, USA).

## Významné publikace

- Ruzs, J., Vaněčková, M., Béňová, B., Tykalová, T., Novotný, M., Růžičková, H., Uher, T., Andělová, M. et al., „Brain volumetric correlates of dysarthria in multiple sclerosis Brain and Language“ 2019, 194(7), 58-64. ISSN 0093-934X.
- Novotna, K., Ruzs, J., Kubala Havrdova, E., Lizrova Preiningerova, J., „Why patients with multiple sclerosis perceive improvement of gait during treatment with natalizumab?“, Journal of Neural Transmission. 2019, 126(6), 731-737. ISSN 0300-9564.
- Ruzs, J., Tykalová, T., Salerno, G., Bancone, S., Scarpelli, J., Pellicchia, M.T., „Distinctive speech signature in cerebellar and parkinsonian subtypes of multiple system atrophy“, Journal of Neurology. 2019, 266(6), 1394-1404. ISSN 0340-5354.
- Ruzs, J., Fečíková, A., Tykalová, T., Jech, R., „Effect of pallidal deep-brain stimulation on articulation rate in dystonia“, Neurological Sciences. 2019, 40(4), 869-873. ISSN 1590-1874.
- Vrba, J., Janča, R., Bláha, M., Ježdík, P., Bělohávková, A., Kršek, P., Vrba, D., „Modeling of Brain Tissue Heating Caused by Direct Cortical Stimulation for Assessing the Risk of Thermal Damage“, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. 2019, 27(3), 440-449. ISSN 1534-4320.
- Hanuška, J., Ruzs, J., Bezdíček, O., Ulmanová, O., Bonnet, C., Dušek, P., Ibarburu, V., Nikolai, T. et al., „Eye movements in idiopathic rapid eye movement sleep behaviour disorder: High antisaccade error rate reflects prefrontal cortex dysfunction“, Journal of Sleep Research. 2019, 28(5), ISSN 0962-1105.

- Moro-Velazquez, L., Gomez-Garcia, J.A., Godino-Llorente, J.I., Villalba, J., Rusz, J., Shattuck-Hufnagel, S., Dehak, N., „A forced gaussians based methodology for the differential evaluation of Parkinson’s Disease by means of speech processing“, Biomedical Signal Processing and Control. 2019, 48(2), 205-220. ISSN 1746-8094.
- Dlask, M., Kukul, J., Poplová, M., Sovka, P., Cifra, C.M., „Short-time fractal analysis of biological autoluminescence“, PLoS ONE. 2019, 14(7), ISSN 1932-6203.
- Hlavníčka, J., Čmejla, R., Klempíř, J., Růžička, E., Rusz, J., „Acoustic Tracking of Pitch, Modal, and Subharmonic Vibrations of Vocal Folds in Parkinson’s Disease and Parkinsonism“, IEEE Access. 2019, 7 150339-150354. ISSN 2169-3536.
- Šebek, J., Bortel, R., Prakash, P., „Broadband lung dielectric properties over the ablative temperature range, Experimental measurements and parametric models“, Medical Physics. 2019, 4291-4303. ISSN 0094-2405.
- Friedova, L., Rusz, J., Motýl, J., Srpová, B., Vodehnalová, K., Andělová, M., Novotná, K., Novotný, M. et al., „Slowed articulation rate is associated with information processing speed decline in multiple sclerosis: A pilot study Journal of Clinical Neuroscience“, 2019, 65(7), 28-33. ISSN 0967-5868.

## Významné projekty

- Rusz, J.: Automatic acoustic speech analysis and REM sleep behaviour disorder for detecting subjects at high risk for Parkinson’s disease and other alpha-synucleinopathies, Michael J. Fox Foundation, 2017–2019.
- Bortel, R. (řešitel IKEM): Systém kontinuální monitorace perfuze ledvinového štěpu v časném pooperačním období, NV16-341334A, 2016–2019.
- Čmejla, R. (řešitel FÚ AV ČR): Význam funkční a strukturální reorganizace mozkových sítí v patogenezi kognitivního deficitu, 2017–2020, NV17-28427A.
- Čmejla, R.: Populační normy akusticko-fonetických charakteristik dětské řeči 2019–2021, GA19-20887S.
- Tykalová, T.: Objektivní testování typů řečových poruch a jejich ovlivnění farmakoterapií u pacientů s nově diagnostikovanou Parkinsonovou nemocí, 2019–2022, NV19-04-00120.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

AŽD Praha, Digiteq Automotive s.r.o., ASICentrum, s.r.o., 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.

## Výuka

Výuka v programech EK, KYR, LEB, EEM, EECS a OES a na Fakultě biomedicínského inženýrství.

## Další aktivity

Pokračování spolupráce s AŽD Praha a s Digiteq Automotive s.r.o.; Soutěž SYNTH CHALLENGE 2019 (spolupráce s Českou akustickou společností a firmou Humusoft, zahraniční hodnotitelé z Universitát Erlangen-Nürnberg, University of California San Diego, University of Jyväskylä, Arizona State University); mezinárodní soutěž BIOSIGNAL CHALLENGE 2019 (spolupráce s Fyziologickým ústavem AV ČR a Neurologickou klinikou 1. LF UK, podporovaná firmou Humusoft a MathWorks).





## Obor

**Komunikační sítě** – optické sítě, NGA, diagnostika sítí, 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** – architektura mobilních sítí s drony, cloud v mobilních sítích, přidělování rádiových prostředků, přímá komunikace mezi zařízeními, komunikace automobilů, strojů a IoT zařízení, aplikace strojového učení a umělé inteligence. **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. **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, implementace algoritmů digitálního zpracování signálu, rentgenová a optická diagnostika. **E-learning** – vývoj SW nástrojů, tvorba multimediálního obsahu a výukových pomůcek.

Více viz <http://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. a Ing. Zdeněk Brabec, CSC.
- Tajemník: Ing. Tomáš Zeman, Ph.D.

## Významné teoretické výsledky

- Nové metody komunikace v mobilních sítích s létajícími základnovými stanicemi.
- Přidělování rádiových prostředků v RF a VLC pásmech pro přímou komunikaci zařízení v mobilních sítích.
- Nové struktury a metody vyhodnocování pro optické vláknové senzory.
- Komplexní sítě a jejich analýza, vč. sociálních sítí a dynastií historických civilizací (kyber-egyptologie).

## Významné aplikační výsledky

- Tvorba a implementace unikátní metodiky pro identifikaci hrozeb v rozsáhlé telekomunikační síti.
- Testovací platforma pro technologii Mobile Edge Computing v budoucích mobilních sítích.
- Prototyp dronu jako létající základnové stanice pro mobilní sítě – <http://5gmobile.fel.cvut.cz>
- Zařízení pro preventivní ochranu IoT zařízení – SonIoT – <http://soniot.fel.cvut.cz>

## 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 – platforma a metodika pro testování datových sítí NGA (ČTÚ) – <http://f-tester.fel.cvut.cz>

## Významné publikace

- ZAHRADNÍK, P. a M. VLČEK. The World of Ripples. IEEE Circuits and Systems Magazine.
- MACH, P., Z. BEČVÁŘ a M. NAJLA. Resource Allocation for D2D Communication With Multiple D2D Pairs Reusing Multiple Channels. IEEE Wireless Communications Letters.
- Plachý, J., Bečvář, Z., Mach, P., Mařík, R., Vondra, M. Joint Positioning of Flying Base Stations and Association of Users: Evolutionary-Based Approach. IEEE Access.

## Výzkum

- Energeticky efektivní algoritmy řízení přidělování rádiových prostředků, samoorganizující se mobilní sítě s drony využívající strojové učení a umělou inteligenci.
- Efektivní implementace technologie RFID a biometricky, design nákladově efektivních vodivých textilních materiálů.
- Datové sítě pro průmysl a Cloud computing, asistivní technologie.

## Významné projekty

- Komunikace v samo-optimalizujících se mobilních sítích s drony, 2018–20, GA18-27023S.
- Kombinace radiofrekvenčního pásma a viditelného spektra pro přímou komunikaci mezi zařízeními, 2017-19, GA17-17538S.
- Technologie Auto-ID a Internetu věcí pro zvýšení kvality zdravotnických služeb, 2017–20, LTE117005.
- Komplexní bezpečnost kritických infrastruktur a objektů řešená optovláknovými senzory s užitím moderních informačních systémů, 2015–20, VI20152020008.

## Hlavní průmysloví partneři

Česká telekomunikační infrastruktura, ČEZ distribuce, O2 Czech Republic, Electrolux, PREDistribuce, FOXCONN Taiwan, Vodafone Czech Republic, T Mobile Czech Republic, PROMA REHA, SAFIBRA, atlantis telecom, AŽD Praha.

## Výuka

- Výuka v bakalářských (3letých), magisterských (2letých) a doktorských (4letých) studijních programech.
- Double degree s NTUST (Taiwan) a EURECOM ( Francie).
- Výuka a letní stáže pro ISEP Paříž, prázdninový FEL\_Camp – [camp.fel.cvut.cz](http://camp.fel.cvut.cz)
- Kurzy a večerní škola kyberbezpečnosti a Mistrovství v Linuxu.

## Další aktivity

- Pracoviště je členem prestižního instituce EURECOM, sdružení předních evropských pracovišť v oblasti informačních a komunikačních technologií.
- Pracoviště je akademickým členem Mezinárodní telekomunikační unie (ITU).
- Pořádání mezinárodního IEEE sympózia ISPLC (Power Line Communications).
- Expertní činnost pro Český telekomunikační úřad (ČTÚ).
- Expertní činnost pro MPO ČR – národní plány a strategie NGA, 5G.





## 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, poskytovat kvalitní vzdělání a spolupracovat s průmyslovými partnery.

## Vedení katedry

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

## Vybrané publikace

- Radenović, F., Toliás, G., Chum, O.: Fine-tuning CNN Image Retrieval with No Human Annotation. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2019, 41(7), 1655-1668. ISSN 0162-8828.
- Barath D, Matas J, Noskova J. MAGSAC: Marginalizing sample consensus. In Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR2019).
- Dániel, V. et al.: In-Orbit Commissioning of Czech Nanosatellite VZLUSAT-1 for the QB50 Mission with a Demonstrator of a Miniaturised Lobster-Eye X-Ray Telescope and Radiation Shielding Composite Materials. Space Science Reviews. 2019, 215 ISSN 0038-6308.
- Fišerová, J. et al.: Nuclear pore protein TPR associates with lamin B1 and affects nuclear lamina organization and nuclear pore distribution. Cellular and Molecular Life Sciences. 2019, 76(11), 2199-2216. ISSN 1420-682X.
- Chen, K., Jia, K. et al.: Cumulative attribute space regression for head pose estimation and color constancy. Pattern recognition. 2019, 87 29-37. ISSN 0031-3203.
- Kubelka, V., Reinštein, M., Svoboda, T.: Tracked Robot Odometry for Obstacle Traversal in Sensory Deprived Environment. IEEE-ASME Transactions on Mechatronics. 2019, 24(6), 2745-2755. ISSN 1083-4435.
- Petříček T, Šalanský V, Zimmermann K, Svoboda T. Simultaneous exploration and segmentation for search and rescue. Journal of Field Robotics. 36(4), June 2019, pp 696-709.
- Pereira do Nascimento, T., Saska, M.: Position and attitude control of multi-rotor aerial vehicles: A survey. Annual Reviews in Control. 2019, 48 129-146. ISSN 1367-5788.
- Serranová, T., Sieger, T. et al.: Topography of emotional valence and arousal within the motor part of the subthalamic nucleus in Parkinson's. Scientific Reports. 2019, 9(1), ISSN 2045-2322.
- Pěnička, R., Faigl, J., Saska, M.: Variable Neighborhood Search for the Set Orienteering Problem and its application to other Orienteering Problem variants. European Journal of Operational Research. 2019, 276(3), 816-825. ISSN 0377-2217.
- Navara, M.: Formulas for generators of R-implications. Fuzzy Sets and Systems. 2019, 359 80-89. ISSN 0165-0114.
- Průša, D., Werner, T.: Solving LP Relaxations of Some NP-Hard Problems Is As Hard As Solving Any Linear Program. SIAM Journal on Optimization. 2019, 29(3), 1745-1771. ISSN 1052-6234.

## Výzkum

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

## Významné projekty

H2020 projekty: Enable-S3, AERIAL-CORE, (spolu)řešitelé 11 projektů GAČR, (spolu)řešitelé 3 projektů TAČR. Spolurešitelé H2020 projektu UP-Drive.

## Hlavní průmysloví partneři a sponzoři

Cisco, Electrolux Itálie, SCCH Rakousko, Toyota, Markify Švédsko, CESNET, Facesoft Velká Británie, Valeo, Google, Eurosecur.

## Výuka

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

## Ocenění

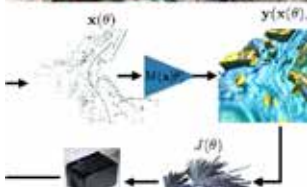
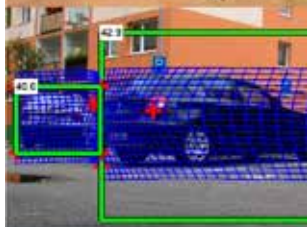
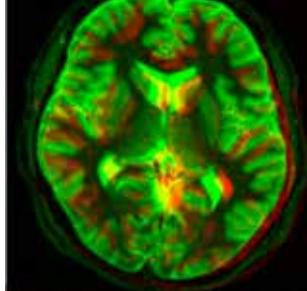
- Speciální cenu projektu AI Awards 2018 obdržel prof. J. Matas.
- Cenu děkana za vynikající pedagogický výkon v akad. roce 2018/19 obdržel doc. K. Zimmermann.
- D. Rozumnyj a prof. J. Matas získali ocenění Honorable Mention for Outstanding Contribution na konferenci „German Conference on Pattern Recognition (GCPR)“.
- Vítězství týmu CTU-CRAS mezi nesponzorovanými týmy v soutěži DARPA Subterranean Challenge Tunnel Circuit (celkové 3. místo).

## Katedra v médiích

31. 7. 2019 MIT Technology Review publikoval článek o výzkumu T. Jeníčka a O. Chuma „Machine vision can spot unknown links between classic artworks“, 1. 8. 2019 Analytics India Magazine publikoval článek o výzkumu T. Jeníčka a O. Chuma „Machine Learning Helps Uncover Hidden Links In Renaissance Paintings“, 2. 8. 2019 web Seznam Zprávy zveřejnil videoreportáž „Studenti ČVUT předvedli, co umí autonomní drony. Za rok budou soutěžit v Abu Dhabi o milion dolarů“, 11. 9. 2019 v hlavní zpravodajské relaci ČT zazněla reportáž „Úspěch českých robotů v USA“.

## Další aktivity

- Zapojení do akcí: Dny otevřených dveří FEL, FELFEST, Vědecký jarmark, Den vědy, Gaudeamus Brno a Praha, Noc vědců, Pražská muzejní noc, Týden vědy a techniky Akademie věd, atp.
- Organizace seminářů pro středoškolské studenty MoRoUS a Hapky. Spoluorganizace Pražského informatického semináře a Setkání s hudbou.



# KATEDRA MIKROELEKTRONIKY

## Obor

Hlavní aktivity katedry směřují do různých oblastí moderní elektroniky: Návrh a charakterizace integrovaných obvodů, elektronických součástek, polovodičových struktur a komponent, nanoelektronika, spintronika, optoelektronika a fotonika, mikrosystémy, inteligentní senzory, elektronické bezpečnostní systémy, mikrogenerátory elektrické energie, mikrosenzory a mikroaktuátory.

## Poslání

Výzkumné aktivity ve výše uvedených odborných oblastech, výuka studentů bakalářských a magisterských studijních programů Elektronika a komunikace a Otevřené elektronické systémy, výuka doktorandů studijního oboru Elektronika a studijního 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.
- Lokální řízení doby života protony pro optimalizaci parametrů výkonových bipolárních 4H-SiC součástek.
- Návrh nových planárních senzorových SERS struktur integrované optoelektroniky.
- Návrh optických polymerních flexibilních multivodových kanálkových vlnodů a rozbočnic.
- 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.
- Prototyp flexibilní optické rozbočnice pro vlnové délky 650 a 850 nm.
- Zařízení pro výrobu samonosných flexibilních polymerních optických mnohavodových planárních vlnodů.

## Významné průmyslové realizace

Prajzler, V., Neruda, M., Zařízení pro výrobu samonosných flexibilních polymerních optických mnohavodových planárních vlnodů. Česká republika. Patent CZ 307839. 2019-06-21.

## Významné publikace

- Hazdra, P., Popelka, S., Displacement damage and total ionisation dose effects n 4H-SiC power devices, IET Power Electronics. 2019, 12(15), 3910-3918.
- Náhlík, J., Laposa, A., Voves, J., Kroutil, J., Drahokoupil, J.D., Davydová, M.D., A High Sensitivity UV Photodetector With Inkjet Printed ZnO/Nanodiamond Active Layers, IEEE Sensors Journal. 2019, 19(14), 5587-5593.
- Šustková, H., Pošta, A., Voves, J., Polyaniline emeraldine salt as an ammonia gas sensor - Comparison of quantum-based simulation with experiment, Physica E. 2019, 114, 113621.

- Barri, D., Vacula, P., Kotě, V., Jakovenko, J.; Voves, J., Improvements in the Electrical Performance of IC MOSFET Components Using Diamond Layout Style Versus Traditional Rectangular Layout Style Calculated by Conformal Mapping, IEEE Transactions on Electron Devices. 2019, 66(9), 3718-3725.
- Guselnikova, O., Marque, S.R.A., Tretyakov, D.V, Mareš, D., Jeřábek, V., et al., Unprecedented Plasmon-Induced Nitroxide-Mediated Polymerization (PI-NMP): a Method for Preparation of Functional Surfaces. Journal of Materials Chemistry A. 2019, 7(20), 12414-12419.
- Prajzler, V., Neruda, M., Květoň, M., Flexible multimode optical elastomer waveguides, Journal of Materials Science: Materials in Electronics. 2019, 30(18), 16983-16990.
- Kalachyova, Y., Mareš, D., Jeřábek, V., Elashnikov, R., Švorčík, V., Lyutakov, O., Longtime stability of silver-based SERS substrate in the environment and (bio) environment with variable temperature and humidity, Sensors and Actuators A: Physical. 2019, 285, 566-572.
- Procházka, V et al., Nanocrystalline diamond-based impedance sensors for real-time monitoring of adipose tissue-derived stem cells, Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 2019, 177, 130-136.
- Hazdra, P., Vobecký, J., Radiation Defects Created in n-Type 4H-SiC by Electron Irradiation in the Energy Range of 1-10 MeV, Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science, 2019, 216(17), 1900312.

## 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.
- Výkonové polovodičové součástky na bázi SiC, GaN a diamantu, jejich radiační odolnost, řízení doby života a inženýrství poruch.
- Mikrooptické a planární integrované součástky a subsystémy, SERS romanovské senzory s plazmonovou rezonancí, polymerní planární optické vlnovody.
- Optické polymerní flexibilní vlnovody pro optické propojování čipů.

## Významné projekty

- Energy for Smart Objects, (EnSO), EU, Horizont 2020.
- Wide band gap Innovative SiC for Advanced Power, EU, Horizont 2020.
- Smart Access Control for Smart Buildings (SACON), EU, EUROSTARS.
- MEMS sensory s optickým snímáním (MEMS ESO), TAČR-ALFA, č. TA04021007.
- Flexibilní 2D a 3D polymerní fotonické struktury (TAČR-EPSILON, č. TH01020276).

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

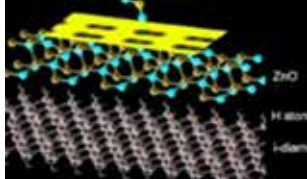
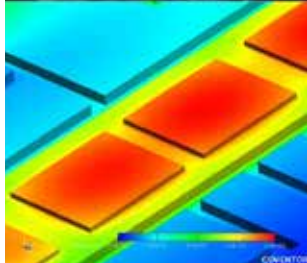
ABB Switzerland Ltd, Semiconductors, ABB s.r.o., NXP Semiconductors, Inc., ST Microelectronics - CZ, s.r.o., IMA s.r.o., SQS Vláknové technika, s.r.o., OPTOKON a.s., IQ Structures s.r.o.

## Výuka a kvalifikace

- Letní semestr 2018–19, 30 předmětů (8 v Bc, 14 v MSc, 8 v PhD studiu).
- Zimní semestr 2019–20, 28 předmětů (9 v Bc, 14 v MSc, 5 v PhD studiu).
- Obhájeno 12 bakalářských, 14 diplomových a 8 doktorských prací.

## Další aktivity

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





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

**POSILÁNÍ** Vzdělávat bakaláře, inženýry a doktory. Provádět výzkum světové úrovně a pohánět inovace. Podporovat vědu a technologii ve společnosti.

**VEDENÍ KATEDRY** Vedoucí: prof. Ing. Michael Šebek, DrSc. Zástupce vedoucího: doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D. Vedoucí oddělení: Ing. Pavel Burget, Ph.D., Ing. Tomáš Haniš, Ph.D., doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D., doc. Ing. Zdeněk Hurák, Ph.D., prof. Ing. Tomáš Polcar, Ph.D. Tajemník: Ing. Petr Haba

**VÝZNAMNÉ TEORETICKÉ VÝSLEDKY Henrion D:** Pohledem funkcionální analýzy jsme lépe porozuměli problémům oscilací a koncentraci při optimálním řízení s integrálním kritériem (publikováno ve vedoucím časopise oboru).  
■ **Hengster-Movric K et al.:** Zavedli jsme nový koncept diferenciálních grafických her pro heterogenní agenty vystavené nečekaným vnějším poruchám, který zobecňuje dříve studované případy (článek ve významném mezinárodním časopise).  
■ **Polcar T et al.:** Supramazivost byla dosažena pro souměřitelné klouzání (článek v Computational Materials Science).

**OBJEVNÉ EXPERIMENTY Daghbouj N et al.:** Zjistili jsme, jaký vliv má implantace helia na karbid křemíku (publikováno v Acta Materialia).

■ **Frutos E et al.:** Nalezli jsme nové slitiny pro implantáty (článek v Applied Surface Science)

**Profesoři:** Sergej Čelikovský, Vladimír Havlena, Didier Henrion, Tomáš Polcar, Michael Šebek, Zdeněk Hanzálek (externí) **Docenti:** Martin Hromčík, Zdeněk Hurák, Petr Hušek, Přemysl Šucha (externí), Michal Kvasnica (hostující) **Asistenti:** Pavel Burget, Antonio Cammarata, Kristian Hengster-Movric, Paolo Nicolini, Michal Sojka (externí) **Lektoři:** Jindřich Fuka, Martin Hlinovský, Pavel Piša, Richard Šusta **Výzkumníci:** Florian Pierre Belvisio, Andrej Bondarev, Victor Emile Philippe Claerbout, Nabil Daghbouj, Martin Daněk, Miljan Dašić, Filipe Fernandes, Alberto Fraile García, Tomáš Haniš, Martin Klaučo (hostující), Athanasios Koliogiorgos, Chigulla Sateesh Kumar, Milan Korda, Diego López Carballera, Volodymyr Lynnyk, Liao Mengzhou, Ilija Ponomarev, Hüseyn Sener Sen, Kosta Simonović, Tomáš Vitů, Jiří Zemánek **Doktorand:** Ondřej Benedikt, Michal Bouška, Petr Cezner, Vit Cibulka, Loi Do, Erik Derner, Denis Eremov, Martin Gurtner, Jan Hauser, Jaroslav Klapálek, Štefan Knotek, Martin Košťál, Joel Matějka, Tomáš Michálek, Istvan Módos, Antonín Novák, Martin Ron, Filip Svoboda, Jaroslav Tabaček, David Vošahlik, Jiří Vlasák, Daniel Wagner, Jamil Missaoui, Prashant Dwivedi **Technici a instruktoři:** Lukáš Černý, Křistoř Pučejdl **Administrativní:** Štěpánka Hružíková, Kamila Krupková, Lenka Jelínková, Jaroslava Nováková, Svatava Petráčková **IT a provoz:** Petr Haba, Aleš Kapica, Martin Samek, František Vaněk, Ondřej Votava **Emeriti:** Jiří Bayer, Jan Bilek, Jaroslav Honců, Jan John, Ondřej Vysoký, Antonín Stříbrský, Tomáš Šimek

# KATEDRA ŘÍDICÍ TECHNIKY 2020

Bezkontaktní mikromanipulaci pro řízení pohybu buněk, nanobotů a výrobu digitálních materiálů budoucnosti.

**AVANTGARDNÍ IMPLEMENTACE Michálek T et al.:** Nový matematický model dielektroforézy umožňující polohování a orientaci obecně tvarovaných objektů v mikro a meso rozměrech (experimentálně ověřeno a publikováno v Physical Review E).  
■ **Do L et al.:** Inovativní přístupy založené na V2X (vehicle-to-everything) komunikaci pro předělení srážek tramvají a pro preempci signálního plánu křižovatky pro průjezd vozidel IZS (testováno v praxi firmou Herman elektronika a zasláno na konferenci IFAC).  
■ **Haniš T et al.:** Prediktivní modul teplotního managementu (Porsche Engineering Services, smlouva na 3,5 mil. Kč).  
■ **Fraile A et al.:** Návrh nových metalických nanokompozitů (článek v ACS Appl Mater Interf).

**PUBLIKACE** Celkový počet publikací v roce 2019 je 58: 37 článků v impaktovaných časopisech WoS, podle AIS 7 D1, 13 Q1 a 12 Q2. Přibýlo 834 heterocitací registrovaných databázi Web of Science. Seznam vybraných publikací najdete na druhé straně.

**VÝZNAMNÉ PROJEKTY** EU Horizon 2020: SOLUTION, Cammarata A, 2017-21 ■ OPVVV CAS, Polcar T, 2017-2023 ■ OPVVV Nano, Polcar T, 2017-2022 ■ CAP (Centrum pokročilé fotovoltaiky), Polcar T, 2017-2022

Celkem 42 výzkumných projektů a kontraktů v roce 2019 (2 EU, 1 CEEPUS, 1 TAČR, 6 GAČR, 1 MPO, 3 OPVVV, 2 SGS, 3 Mobilita, 13 HS, 10 darů) v celkovém objemu 46 miliónů Kč.

**HLAVNÍ PARTNEŘI** Porsche, Honeywell, Toyota, Volkswagen Wolfsburg, Škoda Auto, Eaton, Siemens, Profibus, FANUC, MathWorks, Garrett

**VÝUKA** Bakalářské a magisterské programy Kybernetika a robotika a Otevřená informatika. ■ Evropský kosmický magisterský program SpaceMaster – studenti jsou každý semester v jiné zemi EU. ■ Doktorské studium – Kybernetika a robotika.

**KATEDRA V MÉDIÍCH** TV vystoupení a reportáže v hlavním vysílacím čase: (Hromčík M, Hurák Z, Polcar T). ■ **Hurák Z:** Rozsáhlé mediální pokrytí experimentu s kolonou automobilů. ■ **Šebek M:** Všechnopárty, ČTI; Host Lucie Výborné, Radiožurnál; Appel DVTV; článek v HN. ■ **Hlinovský M:** Sňadné s Novou; Zemánek J: Sama doma, ČT.

**CENY** Zemánek J: Ziskal Fulbrightovo stipendium pro postdoka MIT ■ Studenti programu SpaceMaster mezi nejlepšími deseti v mezinárodní soutěži Mars Colony Prize Competition

**DALŠÍ AKTIVITY Šebek M:** Národní koordinátor nového hodnocení výzkumných organizací Metodika 17+. místopředseda KHV RVVI. ■ **Zemánek J:** Programový ředitel Prague Maker Fair. ■ **Robosoutěž zaplňena k prasknutí:** 154 týmu ze středních a 156 ze základních škol z celé ČR.



## Obor

Umělá inteligence, inteligentní distribuované systémy, modelování a simulace, strojové učení, data mining, teorie her, automatické plánování a rozvrhování, robotika, bioinformatika, 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: Michal Pěchouček, od 9/2019 Jiří Vokřínek
- Zástupce vedoucího: Jiří Vokřínek, Filip Železný (výzkum), Jiří Kléma (kabinet výuky)
- Vedoucí skupin: Michal Pěchouček (AIC), Filip Železný (IDA), Miroslav Bureš (STILL), Miroslav Blaško (KBSS)
- Tajemník: 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 těchto 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

- Vývoj door-to-door navigace v rámci areálu pro Škoda auto.
- Analýza a návrh možných optimalizací procesů pro automatizované testování IoT řešení společnosti Electrolux.

## Významné publikace

- Janisch, J.; Pevný, T.; Lisý, V. Classification with Costly Features Using Deep Reinforcement Learning. In: Proceedings of the Thirty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence. Menlo Park, California: AAAI Press, 2019.
- Horák, K.; Božanský, B.; Kiekintveld, Ch.; Kamhoua, Ch. Compact Representation of Value Function in Partially Observable Stochastic Games. In: Proceedings of the Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence. International Joint Conferences on Artificial Intelligence Organization, 2019.
- Fišer, D.; Torralba, Á.; Shleyfman, A. Operator Mutexes and Symmetries for Simplifying Planning Tasks. In: Proceedings of the Thirty-Third AAAI Conference on AI. Menlo Park: AAAI Press, 2019.
- Chrupa, L.; Vallati, M. Improving Domain-Independent Planning via Critical Section Macro-Operators. In: Proceedings of the Thirty-Third AAAI Conference on AI. Menlo Park, California: AAAI Press, 2019.

## Výzkum

- Umělá inteligence
- Automatické plánování a teorie her
- Strojové učení a analýza dat
- Robotika
- Bioinformatika
- Inteligentní dopravní a výrobní systémy
- Kybernetická bezpečnost a ochrana infrastruktur
- Softwarové inženýrství a testování software
- Multi-agentní systémy a velké simulace

## Významné projekty

RCI – Výzkumné centrum informatiky, 3x Horizon 2020, 11x GAČR, 9x TAČR, 3x projekt financovaný USA, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR: Inter-Excellence (3x), Ministerstvo zdravotnictví ČR (2x), Ministerstvo obrany ČR, Nadace Avast (Civilsphere Project), ŠKODA AUTO.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

Red Hat, Avast, Profinit, CISCO, ŠKODA Mladá Boleslav, Assa Abloy, Whalebone Brno, Electrolux, PČR, Agentfly, Blindspot, Uemotional, Futurist Holdings, Honeywell, Synergy Logistics.

## 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

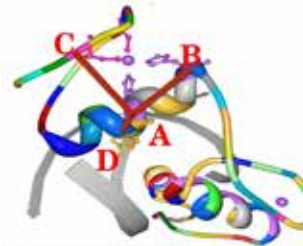
- Garcia S., Erquiaga M. J., Shirokova S.: článek „Money Doesn't Stink. Insights of a new cybercriminal operation“ oceněný „Best of Prague AI“ v sekci spolupráce s průmyslem.
- Mannová B.: „Europe Distinguished Leadership Award“ od organizace ICPC „For advancing excellence in the software arts by leading ICPC Contest in Europe“.
- Durkota K.: Dizertační práce „Game Theoretic Approach to Security Configuration Problems“ získala 2. místo v soutěži Joseph Fourier Prize za oblast Computer Sciene.
- Szadkowski, R., Drchal, J., and Faigl, J.: „Best Student Paper Award“ za článek „Autoencoders Covering Space as a Life-Long Classifier“ na konferenci WSOM+ 2019.

## Další aktivity

Soutěže ACM SAC MEAS, PAIR (Student Conference on Planning in Artificial Intelligence and Robotics), CTU Open, Letní programátorské soustředění, ACM ICPC Maraton, Starcraft AI Tournament, spolu s FIT ČVUT, MFF UK, FIS VŠE a AV ČR Pražský informatický seminář, série přednášek o umělé inteligenci AI Maraton, přednáškový cyklus Jonathana Ledgarda AI Spring, pravidelné semináře katedry se zastoupením zahraničních hostů, účast na popularizačních akcích (Studenta Cyber Party, Den otevřených dveří FEL, Noc vědců, FEL Fest).



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



# KATEDRA RADIOELEKTRONIKY

## Obor

Teorie digitální komunikace. Teorie informace. Odhad parametrů a teorie detekce. Statistické zpracování signálu. Digitální televize. Zpracování obrazové informace. QoS v multimediálních 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
- Zástupci vedoucího: Stanislav Vítek (statutární), Karel Fliegel, František Rund
- Vedoucí skupin: Josef Dobeš, Pavel Kovář, Miloš Klíma, Jan Sýkora, František Vejražka
- Tajemníci: Petr Gerold, Karel Ulovec

## Významné publikace

- Navrátil, V.; Vejražka, F. Bias and variance of asymmetric double-sided two-way ranging. *Navigation*. 2019, 66(3), 593-602.
- Sage, D.; Pham, T.A.; Babcock, H.; Lukeš, T.; Pengo, T.; Chao, J.; Velmurugan, R.; Herbert, A. et al. Super-resolution fight club: assessment of 2D and 3D single-molecule localization microscopy software. *Nature Methods*. 2019, 16(5), 387-395.
- Pospíšil, J.; Lukeš, T.; Bendesky, J.; Fliegel, K.; Spendier, K.; Hagen, G.M. Imaging tissues and cells beyond the diffraction limit with structured illumination microscopy and Bayesian image reconstruction. *GigaScience*. 2019, 8(1), 1-12.
- Bouše, J.; Vencovský, V.; Rund, F.; Maršálek, P. Functional Rate-Code Models of the Auditory Brainstem for Predicting Lateralization and Discrimination Data of Human Binaural Perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2019, 145(1), 1-15.
- Voldán, M.; Husník, L. Simple single transducer ultrasonic thermometer using electrostatic actuator. *Applied Acoustics*. 2019, 2019(148), 448-456.
- Dániel, V.; Inneman, A.; Veřtát, I.; Bába, T.; Nentvich, O.; Urban, M.; Stehlíková, V.; Sieger, L. et al. In-Orbit Commissioning of Czech Nanosatellite VZLUSAT-1 for the QB50 Mission with a Demonstrator of a Miniaturised Lobster-Eye X-Ray Telescope and Radiation Shielding Composite Materials. *Space Science Reviews*. 2019, 215.

## Výzkum

- Teorie digitální komunikace – kódování v bezdrátových sítích, mobilní rádiové komunikační systémy s distribuovaným, kooperativním a MIMO zpracováním signálu, iterativní techniky detekce.
- Multimediální technika – zpracování multimediálních dat, implementace a optimalizace pokročilých algoritmu zpracování obrazu, modelování elektroakustických měničů, psychoakustické experimenty a modely.
- RF CAD – modelování radioelektronických součástek, speciální algoritmy analýzy a optimalizace elektronických obvodů.
- Obrazová fotonika – astronomické obrazové systémy, inovativní technologie pro vesmírné aplikace, robotické dalekohledy, zpracování archivů obrazových dat.

- 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, Integrated Activities for the High Energy Astrophysics Domain.
- TA ČR, Centrum integrovaných družicových a pozemských navigačních technologií.
- GAČR, Multikriteriální optimalizace modelů prostorově variantních zobrazovacích systémů.
- OPVVV, Centrum výzkumu kosmického záření a radiačních jevů v atmosféře.
- MŠMT, Kooperativní kódování a zpracování v hustých rádiových cloudových komunikačních sítích.
- Research Center of Cosmic Rays and Radiation Events in the Atmosphere (CRREAT) Operational Programme Research, Development and Education Call 003.
- 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. 1 bakalářská a 7 diplomových prací oceněno cenou děkana. Obhájeny 3 disertační práce, Ing. V. Navrátil obdržel cenu Stanislava Hanzla pro nejlepší studenty ČVUT. Prof. Sýkorovi udělena cena rektora za vynikající knihu ve světovém nakladatelství (Cambridge University Press).

### 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.





## 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
- Tajemník: Petr Kašpar
- Tajemník pro pedagogiku: Drahomíra Hejtmanová, Pavel Mlejnek

## Významné výsledky

- Janošek, M. – Platil, A.: Vehicle presence detector. Patent EP3315919.
- Holub, J. – Svatoš, J.: Device for increased safety during slow vehicle movement. Patent 3351441.

## Významné průmyslové realizace

- Rozvoj Laboratoře přesného času a frekvence na FEL ČVUT.
- Zvýšení bezpečnosti v dopravě pomocí pokročilých systémových funkcí asistenta řidiče.

## Významné publikace

- Kučera, J.; Svoboda, P.; Pierz, K., „AC and DC Quantum Hall Measurements in GaAs-Based Devices at Temperatures Up To 4.2 K“, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 2019, 68(6), 2106-2112. ISSN 0018-9456.
- Horyna, V.; Hanuš, O.; Šmíd, R., „Virtual Mass Flow Rate Sensor Using a Fixed-Plate Recuperator“, IEEE Sensors Journal. 2019, 19(14), 5760-5768. ISSN 1530-437X.
- Janošek, M.; Butta, M.; Dressler, M.; Saunderson, E.; Novotný, D.; Fourie, C., „1-pT noise fluxgate magnetometer for geomagnetic measurements and unshielded magnetocardiography“, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 2019. ISSN 0018-9456.
- Kim, D.; Kassim, D.; Kim, W.; Callegaro, L.; Kučera, J.; Sedláček, R. et al., „Traceability Chain at KRIS from DC Quantum Hall Resistance to Farad Using Coaxial Bridges“, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 2019, 68(6), 1941-1947. ISSN 0018-9456.
- Novotný, D.; Petrucha, V.; Janošek, M., „A Digitally Compensated AMR Magnetometer“, IEEE Transactions on Magnetics. 2019, 55(1). ISSN 0018-9464.
- Janošek, M.; Dressler, M.; Petrucha, V.; Chirtsov, A., „Magnetic Calibration System With Interference Compensation“, IEEE Transactions on Magnetics. 2019, 55(1). ISSN 0018-9464.
- Voldán, M.; Husník, L., „Simple Single Transducer Ultrasonic Thermometer Using Electrostatic Actuator“, Applied Acoustics. 2019, 2019(148), 448-456. ISSN 0003-682X.
- Ripka, P.; Grim, V.; Chirtsov, A., „A 3-Phase Current Transducer based on microfluxgate sensors“, Measurement. 2019, 146(11), 133-138. ISSN 0263-2241.

- Ripka, P.; Mirzaei, M.; Chirtsov, A.; Vyhnanek, J., „Transformer position sensor for a pneumatic cylinder“, *Sensors and Actuators A: Physical*. 2019, 294 91-101. ISSN 0924-4247.
- Mirzaei, M.; Ripka, P.; Vyhnanek, J.; Chirtsov, A.; Grim, V., „Rotational Eddy Current Speed Sensor“, *IEEE Transaction on Magnetics*. 2019, 55(9), 1-10. ISSN 0018-9464.
- Butta, M.; Schutte, B. P., „Low-Noise Orthogonal Fluxgate Using Flipped Current Joule Annealing“, *IEEE Transactions on Magnetics*. 2019, 55(7). ISSN 0018-9464.

## Významné projekty

- VI20172019090 Systém pro odhalování nezákonného rušení GNSS signálu v blízkosti strategické infrastruktury, 2017–2019.
- VI20172019089 Detekce nesených improvizovaných výbušných systémů, 2017–2019.
- 692482-2 H2020 Energy for Smart Objects, 2016–2019.
- TH02020288 Kompaktní diagnostický systém pro provozní bezdemontážní diagnostiku VN elektrických strojů při použití stejnosměrného (DC) a nízkofrekvenčního zkušebního napětí, 2017–2019.
- TH02020792 Vývoj metodiky stanovení tepelně – optimalizovaných parametrů obytných dřevěných stavebních konstrukcí z pohledu kvality vnitřního prostředí, snížení energetické náročnosti a environmentálních faktorů budov v návaznosti na snížení skleníkových plynů, 2017–2019.
- GA17-198775 Nové metody měření elektrického proudu, 2017–2019.
- TE02000202 Pokročilé senzory a metody zpracování sensorových dat, 2014–2019.
- LTACH17013 Klíčové technologie pro zpracování a vizualizaci dat z Time-Of-Flight senzoru, 2017–2019.
- EF16\_025/0007318 Pokročilé testování automobilových radarů, 2018–2020.
- TN01000026 Národní centrum kompetence Josefa Božka pro pozemní dopravní prostředky, 2019–2020.
- TH04010237 Systém včasné předpovědi poruchových stavů leteckých elektro-mechanických aktuátorů, 2019–2021.

## Sponzoři a hlavní průmysloví partneři

STMicroelectronics, Škoda Auto, Valeo, 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.
- Kurz praktické elektroniky 2019, podrobněji viz <https://embedded.fel.cvut.cz/kurzy/elektronika/elektronika2019>.
- Účast na akcích ETC Klub, Den otevřených dveří, Noc vědců, Maker Faire, Robosoutěž, Robosoutěž pro SŠ, FELFEST, Festival vědy, Open House Praha, Fyzikální čtvrtek – 105 minut experimentů, Dětská univerzita aj.







VZ FEL 2019

# KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

## Obor

Garance výuky ve třech specializacích: **Počítačové hry a grafika** (bak. studium), **Počítačová grafika**, **Interakce člověka s počítačem** (mag. studium). Specializace se vyučují v programu Otevřená informatika.

## 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

- Formulování principů vnímání hmatových symbolů zrakově postiženými seniory.
- Inovativní postup pro měření vzhledu povrchů s vyšším rozlišením včetně realizace.
- Přenos výtvarného stylu z kreslených předloh do videa a na počítačem generované animace.
- Neinvazivní snímání pohybu a realistický kinematický model lidské čelisti.

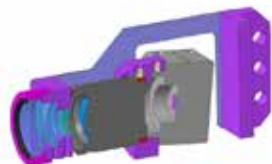
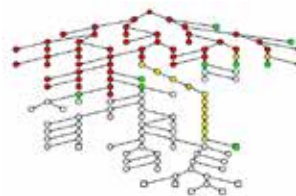
## Významné aplikační výsledky a průmyslové realizace

- Realizace interaktivních hmatových artefaktů pro seniory se zrakovým postižením.
- Uděleny 2 U.S. patenty metod pro přenos výtvarného stylu z kreslených předloh.
- 3 prodané licence U.S. patentu GridCut (<http://www.gridcut.com/>).

## Významné publikace

- Zaykov, A.; Felkel, P.; Buchanan, et al.: Singlet Fission Rate: Optimized Packing of a Molecular Pair. Ethylene as a Model. JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. 141(44), 17729-17743. ISSN 0002-7863.
- Hendrich, J.; Pospíšil, A.; Meister, D.; Bittner, J.: Ray Classification for Accelerated BVH Traversal. COMPUTER GRAPHICS FORUM. 38(4), 49-56. ISSN 0167-7055.
- Jamriška, O.; Sochorová, Š.; Textler, O.; Lukáč, M.; Fišer, J.; Lu, J.; Shechtman, E.; Sýkora, D.: Stylizing Video by Example. ACM Transactions on Graphics (TOG). 38(4), ISSN 0730-0301.
- Yang, W.; Marshak, N.; Sýkora, D.; Ramalingam, S.; Kavan, L.: Building anatomically realistic jaw kinematics model from data. The Visual Computer. 35(6-8), 1105-1118. ISSN 0178-2789.

- Sýkora, D.; Jamriška, O.; Texler, O.; Fišer, J.; Lukáč, M.; Lu, J.; Shechtman, E.: StyleBlit: Fast Example-Based Stylization with Local Guidance. COMPUTER GRAPHICS FORUM. 38(2), 83-91. ISSN 0167-7055.
- Havran, V.; Hošek, J.; Němcová, Š.; Čáp, J.: Increasing the Spatial Resolution of BTF Measurement with Scheimpflug Imaging. COMPUTER GRAPHICS FORUM. 38(1), 592-609. ISSN 0167-7055.
- Kouřil, D.; Čmolík, L.; Kozlíková, B.; Wu, H.-Y.; Johnson, G.; Goodsell, D.S.; Olson, A.; Gröller, M.E. et al.: Labels on Levels: Labeling of Multi-Scale Multi-Instance and Crowded 3D Biological Environments. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. 25(1), 977-986. ISSN 1077-2626.
- Gintner, V.; Macík, M.; Míkovec, Z.: Perception of Tactile Symbols by Visually Impaired Older Adults. In: Human-Computer Interaction – INTERACT 2019. Springer, Cham, p. 325-334. ISSN 1611-3349. ISBN 978-3-030-2938.
- Chlumský, V.; Sloup, J.; Šimeček, I.: Improved Corners with Multi-Channel Signed Distance Fields. COMPUTER GRAPHICS FORUM, 37(1), 273-287.



## Hlavní směry výzkumu

- Efektivní metody syntézy obrazu.
- Efektivní metody získávání vzhledu povrchů a jejich využití.
- Progresivní metody pro tvorbu animovaných filmů.
- Metody uživatelské interakce pro lidi se speciálními potřebami.

## Významné projekty

- GAČR 18-20374S Interaktivní zobrazování s distribuovaným výpočtem osvětlení, 2018–2020.
- OP VVV MŠMT - RCI: Výzkumné centrum informatiky (Research Center for Informatics), 2018–2022.
- TAČR TE01020415 - V3C: Centrum kompetence ve zpracování vizuálních informací (V3C - Visual Computing Competence Center). 2012–2019.
- TAČR TH03010447 - CITYPLAN: Integrace služby hledání tras a navigačního systému pro hendikepované osoby s agentními systémy a open daty měst (Integration of navigation system for handicapped people with municipalities), 2018–2020.
- TAČR TH04010381 - MaaS: Mobilita jako služba (Mobility as a Service), 2019–2021.



## Sponzoři a hlavní partneři

- Sponzoři: Adobe, Snap, Google, NVIDIA, Škoda Auto, IBM, Seznam.cz.
- Partneři: UPP, University of Utah, University of Toronto, HTW Dresden, TU Wien, VUT Brno, MPII Saarbrücken, AV ČR Praha, Purdue University.

## 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 prvním ročníku bakalářského programu Softwarové inženýrství a technologie (SIT): Základy multimediální tvorby a Základy webových aplikací.
- Na Fakultě informačních technologií (FIT ČVUT), zaměřený Počítačová grafika (Bc.)



# INSTITUT INTERMÉDIÍ

## Obor

Institut intermédií (IIM) je společné pracoviště dvou předních českých univerzit v Praze – Českým vysokým učením technickým a Akademií múzických 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: Ilona Machová
- SW vývoj a správa IT: Ing. Zdeněk Trávníček
- HW vývoj, zvuková a světelná technika: Ing. Jakub Hybler

## Významné projekty

- Laterna magika. Historie a současnost, dokumentace, uchování a zpřístupnění. Aplikace metod pro archivaci pohybových dat na rekonstruovaná představení Laterny Magiky. NAKI II 2016–2019. Partneři: Národní filmový archiv, CESNET, zspo., Univerzita Karlova v Praze Filosofická fakulta, ČVUT Fakulta elektrotechnická.
- 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.

## Výstupy v roce 2019

- 2019 Gál, O.; Poláková, K.; Hoskocvová, M.; Tomandl, J.; Čapek, V.; Berka, R.; Brožová, H.; Šestáková, I. et al. Pavement patterns can be designed to improve gait in Parkinson's disease patients MOVEMENT DISORDERS. 2019, 34(12), 1831-1838. ISSN 0885-3185.
- Berka, R.; Získal, B.; Trávníček, Z. Tools for Presenting Multimedia Performance Documentation Using 3D Visualisations In: Archiving 2019 Final Program and Proceedings. Society for Imaging Science and Technology, 2019. p. 51-56. ISSN 2168-3204. ISBN 978-0-89208-339-8.
- Trávníček, Z.; Berka, R.; Získal, B.; Mrva, J.; Slabý, O. Programový modul pro prezentaci multimediálních představení (VRMOD) 2019.

## Významné akce

- 15. 5. – 28. 7. Výstava LATERNA MAGIKA – Dekonstrukce a aktualizace (Dům umění, Brno). Spolupráce na výstavě v brněnském Domě umění v rámci projektu NAKI II. Výstava si kladla za cíl dekonstruovat fenomén multimediálního divadla, které vzniklo na zakázku jako výstavní projekt pro EXPO 1958. Institut intermédií se na ní podílí jako technický partner, jehož úkolem bylo zpracovat pohybová data vybraných tanečních představení a prezentovat je veřejnosti formou videa a virtuální reality.
- 7. 6. – 11. 6. 2019 ULTIMATE ANTITOOL – Kolektivní výstava kinetických a světelných objektů. Výstava projektů studentů společného předmětu ITT2 v rámci Pražského kvadriennale 2019 na DAMU.

- 3. 10. – Přednáška Virtuální realita ve vizuálním umění | Tina Sauerlaender (Německo). Německá kurátorka Tina Sauerlaender a možnosti využití virtuální reality v umění. Ve své přednášce uvedla návštěvníky i do dějin využití technologií ve světě umění.
- 27. 9. – 7. 11. – Výstava LATERNA MAGIKA (MeetFactory, Praha). Výstava pořádaná v MeetFactory měla za úkol představit široké a nejednoznačné uchopení Laterny magiky, kterou pojímá jako fenomén s mnoha fasetami a ambivalencemi. Institut intermédií pro tuto výstavu připravil technické řešení videoprojekce pro instalaci Michaela a Kamily Bielických.

## Výuka

V IIM je realizována výuka předmětů souvisejících se zaměřením na multimédia a dílny. Probíhají zde 3 předměty FEL, 3 předměty FAMU, 1 předmět DAMU, 1 předmět AVU, 1 doktorský předmět FA ČVUT a 1 společný předmět AMU a ČVUT. Prostor je rovněž využíván studenty, kteří zde realizují své projekty a závěrečné práce.

## 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 filmový archiv
- Institut světelného designu (ISD)
- CESNET



# STŘEDISKO VÝPOČETNÍ TECHNIKY A INFORMATIKY

## Poslání

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

## Vedení střediska

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

## Významné projekty

- Další fáze obměny AV distribuční techniky v posluchárnách 209, 309, E107 a E301.
- Celková rekonstrukce posluchárny 132 zahrnující zpracování architektonické studie řešení poslucháren středního typu, akustické úpravy, nové osvětlení, repasi sedaček a instalaci moderní prezentační techniky.
- Zahájení přestavby počítačové sítě částečně financované z IP 2019 projektů. Obměna přístupových přepínačů za nové s podporou PoE a 10GbE.
- Vybudování jádra počítačové sítě ve vysoké dostupnosti podporujícího rychlosti až 100 Gb/s.
- Vybudování fakultních virtualizačních platform VIKN a VIDE v režimu vysoké dostupnosti.
- Dokončení přestavby uzavřených uliček v serverovně KN:E-s122 a zajištění efektivnějšího chlazení ICT technologií.
- Rekonstrukce kabeláže síťové infrastruktury ve východní části třetího patra budovy E. Příprava projektů pro další rekonstrukce v roce 2020.
- Celková rekonstrukce zasedací místnosti A4-7 zahrnující výměnu a doplnění strukturované a AV kabeláže včetně rackového rozvaděče, akustické úpravy, nové osvětlení a instalaci moderní prezentační techniky umožňující využití videokonferenčních technologií.

## Další aktivity

- Intenzivní podpora vytváření on-line video kurzů ze záznamů pořízených během přednášek.
- Modernizace a zkapacitnění infrastruktury Wi-Fi sítě.
- 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.
- Technická a provozní podpora činnosti studentského projektu wITches.
- Technická podpora výuky a akcí (AV technika, záznam, přenos, Wi-Fi, fotodokumentace) – Fyzikální čtvrtky, Dny otevřených dveří, Setkání s hudbou, Felfest, Vědecký jarmark, Setkání absolventů – Elektra, Filmový klub, 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, výroční zprávy, konference POSTER, eForce FEE Prague Formula, setkání absolventů FEL, koncerty, výstavy a přednášky pořádané fakultou, vizitky, studijní plány, materiály pro katedry.

## 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 katedrální 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 2019**