



Univerzita Palackého  
v Olomouci

*Genius loci...*

## **B. OBLAST VZDĚLÁVÁNÍ**

### **MATEMATIKA**

## I. Rozsah a struktura vzdělávací činnosti v oblasti vzdělávání *Matematika*

V rámci Univerzity Palackého realizuje vzdělávání v této oblasti Přírodovědecká fakulta (PřF) prostřednictvím programů, které garantují matematické katedry, uvedené v následujícím textu. Učitelské navazující programy spadají do kombinované oblasti vzdělávání Matematika/Učitelství. Oblast vzdělávání *Matematika* má na PřF dlouhou tradici, matematické studijní programy jsou na UP uskutečňovány po celou novodobou historii univerzity.

*Katedra algebry a geometrie* garantuje bakalářské a na ně navazující magisterské učitelské studium matematiky a analogické formy studia pro deskriptivní geometrii, obě v prezenční i kombinované formě. Katedra má také akreditováno navazující učitelské studium matematiky i deskriptivní geometrie jako doplnění aprobase o další předmět pro již vystudované učitele, a to pouze v kombinované formě. Dále zajišťuje bakalářské a navazující magisterské studium diskrétní matematiky a v neposlední řadě je zde akreditováno doktorské studium s možností obhajovat disertační práce v programech *Algebra a geometrie* a *Didaktika matematiky*, program *Algebra a geometrie* je akreditován rovněž v anglickém jazyce. Historie Katedry algebry a geometrie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci navazuje na dlouhodobé tradice výuky matematiky, která započala na olomoucké univerzitě již v roce 1579.

*Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky* vznikla v rámci PřF v roce 1962, současný název nese od roku 1996. Katedra nabízí studium v oborech zaměřených na aplikovanou matematiku, statistiku a ekonomické aplikace matematiky, a to jak v bakalářském, tak magisterském i doktorském programu. Všechny přírodní vědy hovoří jazykem matematiky, a proto katedra rovněž zajišťuje výuku matematiky v mnoha různých přírodovědných programech fakulty.

Všechny bakalářské studijní programy v této oblasti vzdělávání mají více než desetiletou tradici. Tradičně největší zájem ze strany uchazečů, je o nejmladší obor na katedře Matematické analýzy, který vznikl na základě potřeb praxe *Matematika-ekonomie, se zaměřením na bankovníctví/pojišťovnictví* a na který se trvale hlásí velký počet uchazečů. Od roku 2017 je mírně redukován konáním přijímacích zkoušek, které by zároveň mělo snížit neúspěšnost studentů během studia, zejména v prvním ročníku.

Některá doktorská studia jsou uskutečňována společně s Matematickým ústavem Akademie věd ČR, v.v.i.<sup>73</sup>

Na fakultě jsou rovněž realizovány tzv. dobíhající akreditované studijní programy, na které již nejsou přijímáni studenti, tyto programy jsou v následujícím výčtu označeny hvězdičkou.

### **Bakalářské studijní programy**

B1101	Matematika	
	1103R018	Matematika a její aplikace
	1101R006	Deskriptivní geometrie
	1101R008	Diskrétní matematika
	1101R016	Matematika
	1103R040	Matematika-ekonomie se zaměřením na bankovníctví/pojišťovnictví
	1103R007	Aplikovaná statistika
B1103	Aplikovaná matematika*	
	6207R008	Matematika-ekonomie se zaměřením na bankovníctví*
	6207R017	Matematika-ekonomie se zaměřením na pojišťovnictví*

### **Navazující magisterské studijní programy**

N1101	Matematika	
	1103T018	Matematika a její aplikace
	1101T008	Diskrétní matematika
	7504T045	Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy
	7504T324	Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy (jednooborové)
	7504T089	Učitelství matematiky pro střední školy
	7504T323	Učitelství matematiky pro střední školy (jednooborové)
N1101	Mathematics	
	1103T018	Applied Mathematics
N1103	Aplikovaná matematika	
	1103T002	Aplikace matematiky v ekonomii
	1103T013	Matematické a počítačové modelování*

---

<sup>73</sup> výčet spolupracujících vědeckých institucí je uveden na webových stránkách pracovišť, která garantují doktorské studium

## Doktorské studijní programy

P1102	Matematika	
	7501V004	Didaktika matematiky
	1101V003	Algebra a geometrie
	1101V014	Matematická analýza
	1103V004	Aplikovaná matematika
	7501V004	Didaktika matematiky*
P1102	Mathematics	
	1103V004	Applied Mathematics
	1101V003	Algebra and Geometry
	1101V014	Mathematical Analysis

## Profil absolventa

Profily absolventů jsou v souladu s nařízením vlády č. 275/2016 Sb. V aktuálně platných studijních programech jsou studijní plány sestaveny tak, aby odpovídaly naplnění profilu absolventa příslušného studijního programu v dané oblasti vzdělávání. Dochází k přesunu původního studijního programu *Aplikovaná matematika* do této oblasti vzdělávání, neboť je podle tohoto nařízení typickým studijním programem této oblasti vzdělávání.

## Pokrytí základních tematických okruhů přináležejících k oblasti vzdělávání *Matematika*

Ve všech typech studijních programů (tj. bakalářských, navazujících magisterských i doktorských) jsou pokryty všechny tematické okruhy stanovené nařízením vlády č. 275/2016 Sb., náležící do této oblasti vzdělávání, tj.:

- Algebra a teorie čísel;
- Geometrie a topologie;
- Diskrétní matematika a matematická logika;
- Matematická analýza;
- Numerická matematika;
- Matematické modelování;
- Pravděpodobnost a matematická statistika;
- Finanční a pojistná matematika;
- Aplikovaná matematika.

## Záměry do budoucna

Záměrem je pokračovat v uskutečňování stávajících studijních programů v bakalářské, navazující magisterské a doktorské etapě, a to na úrovni odpovídající úrovni přední české vysoké školy. Zejména v magisterské a doktorské etapě budou studijní programy aktualizovány přiměřenou úpravou obsahu studijních předmětů tak, aby předměty reflektovaly stav poznání v dané oblasti. Nadále bude postupně zkvalitňováno personální zabezpečení programů.

Bude usilováno o větší propojení s praxí i s výzkumnými subjekty. Současná spolupráce při realizaci vzdělávání v doktorských programech nejen s výzkumnými institucemi bude využívána i v magisterských, případně bakalářských programech, jako součást spolupráce studentů ve studentských týmech, sdružujících studenty všech stupňů vzdělávání podle řešených témat, například v projektové výuce.

To, že rozvoj vzdělávací činnosti na PŘF UP směřuje k dalšímu propojení některých studijních programů s praxí a k přípravě absolventů pro potřeby trhu práce. To se nyní odráží v řešení projektu ESF *Univerzita Palackého, jako komplexní vzdělávací instituce*, kde fakulta zařadila následující studijní programy k akreditaci, které se odráží v profilech absolventů v posílení právě návaznosti na praxi a potřeb trhu práce

- *Data Science* – tematický okruh Aplikovaná matematika.

V dalším období bude také posilována internacionalizace studia v oblastech, které jsou zpracovány v rámci podkapitoly Mezinárodní působení. Jedná se především o:

- systematickou internacionalizaci výuky prostřednictvím zapojení zahraničních post-dok pracovníků do výuky;
- zavedení Fischerova stipendia udělovaného každoročně až pro 10 zahraničních studentů v programech doktorského studia;
- posílení nabídky předmětů vyučovaných v angličtině pro studenty přijíždějící v rámci programu Erasmus;
- Akreditaci navazujícího studia v angličtině ve studijních programech *Applied Mathematics*;
- zapojení v mezinárodních programech Erasmus+, Erasmus Mundus, CEEPUS a vytvoření ucelené nabídky anglicky vyučovaných předmětů.

## II. Zajištění podmínek pro uskutečňování vzdělávací činnosti v oblasti vzdělávání *Matematika*

### **Tvůrčí činnost**

V rámci oblasti vzdělávání Matematika probíhá na obou příslušných katedrách (Katedra matematické analýzy a aplikací matematiky, KMA, a Katedra algebry a geometrie, KAG) intenzivní výzkum v oblasti kvalitativní analýzy diferenciálních rovnic a dynamických systémů, statistického a matematického modelování, algebraických struktur (neklasické logiky), a diferenciální a projektivní geometrie. Výstupy jsou publikovány především prostřednictvím článků v impaktovaných časopisech a monografiích, popř. kapitol v monografiích. V současné době se mimo zavedených oborů rychle rozvíjí též aplikovaná statistika (vč. analýzy specifických datových typů, např. kompozičních dat) v kombinaci s data science (komplexní systémy a machine learning), které budou z hlediska společenské poptávky v blízké budoucnosti dále nabývat na důležitosti.

### **Záměry do budoucna**

V blízké době je hlavním záměrem zatraktivnění studia aplikované matematiky, která by pokrývala poptávku současného trhu práce. Souvisí to i s tím, že se mimo zavedených matematických oborů v rámci oblasti vzdělávání *Matematika* rychle rozvíjí též aplikovaná statistika (včetně analýzy specifických datových typů, např. kompozičních dat) v kombinaci s data science (komplexní systémy a machine learning), které budou z hlediska společenské poptávky v blízké budoucnosti dále nabývat na důležitosti. Připravuje se tak reakreditace bakalářského studijního programu *Matematika a její aplikace*, která by měla tyto trendy reflektovat; součástí toho bude také zvýšený tlak na kvalifikační růst pracovníků zabývajících se danými obory. Dílčí změny lze očekávat i na dalších studijních programech dané oblasti vzdělávání, vedoucí k zatraktivnění studia matematiky včetně učitelského studia (matematika, deskriptivní geometrie).

Uskutečňovanou tvůrčí činností jsou dle Frascati manuálu plně pokryty následující vědní disciplíny související s oblastí vzdělávání *Matematika*:

Pokryté vědní disciplíny			
Č.	DETAILED FORD	WOS Category	RIV (dominující vazba)
<b>1.1 Mathematics</b>			
1101	Pure mathematics	MATHEMATICS	BA - Obecná matematika
1102	Applied mathematics	MATHEMATICS, APPLIED	BD - Teorie informací
1103	Statistics and probability	STATISTICS & PROBABILITY	BB - Aplikovaná statistika, operační výzkum

### Nejúspěšnější aktivity v tvůrčí činnosti

Přehled řešených grantů a projektů			
Řešitel / Spoluřešitel	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v příslušné oblasti vzdělávání	Zdroj	Období
Eva Fišerová (KMA)	Analýza funkcionálních dat a související témata	GAČR	2015-2017
Irena Rachůnková (KMA)	Singularity a impulzy v okrajových úlohách pro nelineární obyčejné diferenciální rovnice	GAČR	2014-2016
Jan Kühn (KAG)	Nové přístupy k reziduovaným posetům	GAČR	2015-2017
Josef Mikeš (KAG)	Riemannova, pseudo-Riemannova a afinní diferenciální geometrie	GAČR	2011-2013
Radomír Halaš (KAG)	Ordered Structures for Algebraic Logic	MŠMT	2015-2016
Anatolij Dvurečenskij (KAG)	Algebraické, vícehodnotové a kvantové struktury pro modelování neurčitosti	GAČR	2015-2017
Radomír Halaš (KAG)	Ordered structures for non-classical logics	MŠMT	2017-2018
Ivan Chajda (KAG)	Algebraické metody v kvantové logice	ESF	2011-2014
Přehled řešených projektů a dalších aktivit v rámci spolupráce s praxí			
Pracoviště praxe	Název či popis projektu uskutečňovaného ve spolupráci s praxí	Období	
Hella	Rozsáhlá spolupráce na úrovni zadávání a supervize diplomových prací, stáží a praxí našich studentů. Jeden z největších zaměstnavatelů našich absolventů. Spolupráce ve výzkumu v oblastech optimalisace, newtonovských tekutin. Školení zaměstnanců firmy Hella našimi pracovníky.	2014-dosud	
Fakultní nemocnice Olomouc	Komplexní a dlouhodobá spolupráce v oblasti sběru a zpracování dat, designu experimentu, analýzy dat ze studií, školení pracovníků v oblasti zpracování dat a statistiky. Spolupracujeme s mnoha klinikami a máme rozsáhlou spolupráci s UMTM (Ústav molekulární a	2012-dosud	

	translační medicíny Lékařské fakulty), který zaměstnává několik našich absolventů i pracovníků.	
Sigma Lutín	Dlouhodobá spolupráce v oblasti optimalizace tvaru čerpadel. Praxe a stáže našich studentů, zadávání a supervize diplomových prací, zaměstnavatel našich absolventů.	2012-dosud
Diribet	Dlouhodobá spolupráce v oblasti analýzy dat z automobilového průmyslu, data mining a machine learning. Školení zaměstnanců firmy našimi pracovníky.	2015-dosud
<b>Přehled zapojení do zahraničních a mezinárodních odborných organizací</b>		
International Association for Statistical Computing (IASC)		
International Association for Mathematical Geosciences (IAMG)		
Association for Compositional Data (CoDa-Association)		

U vědeckých projektů a grantů se jedná ve všech oblastech o aktivity s významným přesahem do mezinárodního kontextu, v rámci spolupráce s praxí jde pak především o aktivity regionálního významu.

### **Personální zabezpečení**

Současné personální zabezpečení garantující kvalitní výzkum a výuku zahrnuje 8 profesorů (z toho ale 7 v důchodovém věku), 8 docentů (převážně mladšího věku) a dostatečně silný kádr odborných asistentů a lektorů.

Uvedené vědní disciplíny související s oblastí vzdělávání jsou personálně kvalitně zabezpečeny profesory, docenty a odbornými asistenty, drtivá většina pracovních vztahů jsou pracovní poměry (vyjma vyučujících některých specializovaných předmětů mimo hlavní zaměření tvůrčí činnosti, kde jsou využívány i DPP). Převládají pozice odpovídající profilaci Pure mathematics, která má na uvedených pracovištích též největší tradici. Oblasti Applied mathematics a Probability a statistics jsou zastoupeny početně menšími týmy složenými především mladšími pracovníky (docenty a odbornými asistenty).

Ve střednědobém horizontu 5 let je reálné zvýšit počet mladých profesorů o 2, a dále nahradit stávající profesory v důchodovém věku mladými pracovníky. U docentů je situace příznivější, výhledově je reálné rozšířit stav nejméně o 3 další docenty v bližším horizontu 3 let a nejméně 2-3 docenty ve vzdálenějším horizontu. Základní metodou pro udržení a zvýšení kvality personálního zabezpečení budou výběrová řízení, kterými budou zejména asistenti a odborní asistenti procházet, a sjednávání pracovního poměru na dobu určitou.



## **Mezinárodní působení**

Zahraněční mobilita studentů a akademických pracovníků tvoří přirozenou součást vědecko-pedagogické práce. Vzhledem ke specifikům oboru se často jedná o vysoce formální základní výzkum, aplikovanou matematiku a statistiku nebo didaktické problémy. Dlouhodobé výjezdy studentů a přesahující jeden měsíc pobytu jsou podporovány v rámci programu Erasmus nebo v rámci Interní grantové agentury UP (IGA). Vědecké granty slouží především pro podporu krátkodobých výjezdů akademických pracovníků nebo studentů. Doktorandi absolvují jako povinnou součást svého studia minimálně 3 měsíční zahraniční stáž. Mobility studentů jsou prostřednictvím kreditového systému začleněny do jejich studijních plánů. S následujícími zahraničními pracovišti je udržována vědecká spolupráce a rovněž zajišťují výměnu studentů:

- Faculty of Science (Leuven, Belgie);
- Katolícká Univerzita Ružomberok (Slovensko);
- Lappeenranta Teknillinen Yliopisto (Finsko);
- Paisii Hiledarski, Plovdiv University (Bulharsko);
- Pavol Jozef Šafárik University (Košice, Slovensko);
- Politecnico di Milano (Itálie);
- Technische Universität Wien (Rakousko);
- Universidad de Córdoba (Španělsko);
- Universidade do Porto (Portugalsko);
- Università degli Studi di Palermo (Itálie);
- Università degli Studi di Torino (Itálie);
- Universitat De Girona (Španělsko);
- Universitat Politècnica de Catalunya (Španělsko);
- University of Patras (Řecko).

### Vývoj mezinárodních mobilit

Přehled mobilit				
	počet výjezdů studentů	počet přijatých studentů	počet výjezdů akademických pracovníků	počet přijatých akademických pracovníků
2012	2	0	48	12
2013	2	1	27	15
2014	7	2	20	21
2015	7	1	15	16
2016	2	3	14	14

Vzhledem k charakteru práce v matematice a velikosti oboru se nejedná o velké počty studentů, za uplynulých 5 let se pobytů zúčastnilo asi 20 studentů.

### Další mezinárodní působení

Na matematických katedrách jsou do výuky systematicky zapojováni zahraniční pracovníci na pozici post-dok v rámci projektů POST-UP *Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci CZ.1.07/2.3.00/30.0004* (2012-14) a od roku 2014 v navazujícím institucionálním projektu *Podpora udržitelnosti pozic zahraničních post-doků*. Angličtina je vzhledem k charakteru práce v matematických vědách přirozeným komunikačním prostředkem. Obor má zkušenosti se společnými PhD programy, v roce 2015 proběhlo úspěšné řízení v režimu Double-Degree ve spolupráci s Lappeenranta Teknillinen Yliopisto, Finsko.

### Strategie dalšího rozvoje

Prioritou pro další období je využití dosavadních zkušeností, silného vědeckého zázemí a rozvinutých mezinárodních vztahů. Tento potenciál lze využít k prohloubení a vytvoření dalších kontaktů v rámci programu Erasmus, zvláště pak k posílení počtu příjíždějících studentů. Dlouhodobou vizí je aktivní zapojení do evropských sítí spolupracujících pracovišť v rámci programu Joint-Degree, a to jak v PhD formě tak i v navazujícím studiu, kdy studenti využijí silné stránky jednotlivých evropských pracovišť a podle předem dohodnutého programu studují na několika univerzitách.

### **Spolupráce s praxí**

Rozsáhlá spolupráce probíhá s firmou Hella, a to na úrovni zadávání a supervize diplomových prací, stáží a praxí studentů. Firma je zároveň jedním z největších zaměstnavatelů absolventů UP pro tuto oblast vzdělávání. Spolupráce je navázána i ve výzkumu v oblastech optimalisace, ne-newtonovských tekutin a školení zaměstnanců firmy Hella pracovníky Katedry matematiky PŘF UP.

Další spolupráce je navázána s Fakultní nemocnicí Olomouc, kdy se jedná o komplexní a dlouhodobou spolupráci v oblasti sběru a zpracování dat, designu experimentu, analýzy dat ze studií, školení pracovníků v oblasti zpracování dat a statistiky. Spolupráce je navázána s mnoha klinikami a rovněž ve velkém rozsahu s ÚMTM (Ústav molekulární a translační medicíny Lékařské fakulty), kde je zaměstnáno několik absolventů i pracovníků Katedry matematiky PŘF UP.

Dlouhodobá spolupráce v oblasti optimalizace tvaru čerpadel probíhá se Sigmou Lutín, kde se jedná o praxe a stáže studentů, zadávání a supervizi diplomových prací. Sigma Lutín patří rovněž mezi významné zaměstnavatele absolventů katedry.

S firmou Diribet probíhá dlouhodobá spolupráce v oblasti analýzy dat z automobilového průmyslu, data mining a machine learning a školení zaměstnanců firmy pracovníky Katedry matematiky PŘF UP.