

Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání

MATEMATIKA A STATISTIKA



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SPOLUFINANCOVÁNO EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Oblasti vzdělávání v Národním kvalifikačním rámci terciárního vzdělávání

Oblasti vzdělávání se rozumí ucelený a vzájemně související úsek terciárního vzdělávání, v jehož rámci vznikají a uskutečňují se studijní programy. Oblast vzdělávání přitom není pouhým souhrnem v současnosti uskutečňovaných studijních programů s určitým společným jádrem, ale spíše prostorem, který by měl umožnit flexibilní vývoj studijních programů v budoucnu (integrace a další přeměny existujících programů a vznik programů nových).

Oblast vzdělávání je vymezena především deskriptory popisujícími výstupy z učení, které standardizovanou formou vyjadřují cíle vzdělávání a rovněž odrážejí společný teoretický metodologický, případně také filozofický a hodnotový základ dané oblasti vzdělávání.

Obecný popis oblasti vzdělávání zahrnuje zejména:

- jednoduchý a výstižný název oblasti vzdělávání;
- stručný popis historie, povahy a tematického rozsahu oblasti vzdělávání;
- poslání oblasti vzdělávání (co je předmětem a cílem poznávání v dané oblasti);
- uvedení páteřních oborů, které jsou jako akademické disciplíny pro danou oblast vzdělávání charakteristické a určující;
- vymezení cílů vzdělávání v dané oblasti;
- rámcový profil absolventů v dané oblasti vzdělávání s uvedením charakteristických profesí, zejména pak profesí regulovaných, které jsou relevantní;
- vztahy k ostatním oblastem vzdělávání (vč. mezních oborů).

Deskriptory oblastí vzdělávání převádějí volněji formulované popisy oblastí vzdělávání do kategorie očekávaných výstupů z učení – znalostí, dovedností a dalších způsobilostí (kompetencí) absolventů, a to v souladu s národními deskriptory kvalifikačního rámce.

Zaměřují se přitom na:

- **odborné znalosti** (konkretizace faktických i teoretických znalostí a stupně porozumění typického absolventa páteřního oboru),
- **odborné dovednosti** (konkretizace výzkumných, uměleckých nebo jiných praktických postupů uplatňujících odborné znalosti dané úrovně).

Pokud jde o obecné způsobilosti, tato kategorie vyjadřuje především kontext, v němž se od absolventa očekává, že bude odborné znalosti a odborné dovednosti uplatňovat, a míru samostatnosti a odpovědnosti, s jakou tak bude činit. Obecné způsobilosti jsou obecně popsány národními deskriptory jako společné napříč všemi oblastmi vzdělávání, a deskriptory oblastí vzdělávání proto tento typ výstupů z učení v zásadě nespecifikují.

Závaznost oblastí vzdělávání

Je přirozené, že existující oblasti vzdělávání zahrnují širokou a proměnlivou škálu oborů s různou mírou akademického nebo naopak profesního zaměření, z nichž některé se nacházejí na pomezí dalších oblastí vzdělávání. Účelem formulace deskriptorů oblastí vzdělávání proto zjevně nemůže být stanovení minimálního standardu platného pro všechny obory v dané oblasti vzdělávání, ani stanovení akademicky optimálního profilu absolventa. **Deskriptory oblastí vzdělávání se budou vztahovat k typickému absolventu páteřního oboru oblasti vzdělávání a budou vyváženě brát v úvahu akademický i profesní účel vzdělávání.** V tom se liší od národních deskriptorů, které představují minimální standard, tedy charakterizují odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti, které musí absolvent prokazovat při absolvování daného stupně vzdělání.

MATEMATIKA A STATISTIKA

STRUČNÝ POPIS POVAHY, TEMATICKÉHO ROZSAHU A HISTORIE OBLASTI

Matematiku lze charakterizovat jako obor, který se zabývá popisem kvantitativních a prostorových vztahů, vytvářením abstraktních entit a vyhledáváním zákonitostí mezi nimi. Chápeme ji především jako nástroj k popisu určitých jevů nebo jako idealizovaný model reálných objektů či systémů.

Vznik matematiky byl vyvolán především potřebou řešit praktické úlohy, jako například různé obchodní úlohy, vyměřování a dělení pozemků, stavebnictví, určování a měření času. Historie sahá až do pravěku, kdy vznikly první abstraktní matematické pojmy – přirozená čísla. Jako věda v moderním slova smyslu se matematika konstitovala v antickém Řecku. Byly zformulovány zásady deduktivní výstavby matematické teorie a podle těchto zásad byla vybudována zejména geometrie. Nejproslulejší knihou napsanou v tomto smyslu se staly Euklidovy *Základy*. Další etapou prudkého rozvoje matematiky byl raný novověk, kdy byly především Descartem ustaveny základy analytické geometrie. Poté se díky práci Newtona, Leibnize, Eulera, Gausse a dalších matematiků podařilo dosáhnout zásadních výsledků v oblasti analýzy zejména položením základů diferenciálního a integrálního počtu. V 17. a 18. století se rozvíjí významně také počet pravděpodobnosti. V 19. století se zformovala moderní algebra v pracích Abela, Galoise, Kroneckera, Hilberta a dalších autorů. Dalším významným mezníkem dějin matematiky byl přelom 19. a 20. století, kdy vznikla teorie množin a matematická logika a matematika se formalizovala a axiomatizovala. Ve 20. století se matematika již rozdělila na desítky relativně samostatných disciplín a v druhé polovině tohoto století byl její vývoj silně ovlivněn rozvojem výpočetní techniky.

Šíře a rozmanitost matematiky je v současné době již značná, neboť zahrnuje mnoho již velmi rozdílných oblastí, které vyžadují příslušnou specializaci. K základním matematickým disciplínám můžeme řadit zejména tyto: algebra, geometrie, diskrétní matematika, matematická analýza, numerická matematika, pravděpodobnost a matematická statistika, teorie čísel, teorie množin a matematická logika.

Matematické obory lze v současnosti studovat na 14 fakultách vysokých škol ČR. Na bakalářském stupni jsou prakticky ve všech studijních plánech zastoupeny klasické partie matematiky, především matematická analýza a algebra. Na magisterském stupni se studuje řada specializací, jejichž počet a do jisté míry i náplň se na různých vysokých školách liší.

Matematika je jedním ze základních nástrojů pro řadu dalších oblastí vzdělanosti. Vyučuje se proto nejenom v dalších přírodních oblastech vzdělávání, ale také ve většině technických a ekonomických oborů. Má své opodstatnění i v některých společenských vědách.

Předmětem matematického vzdělávání je v obecném slova smyslu získání nástroje a jazyka, který umožní popisovat jevy, reálné objekty, systémy či zákonitosti a modelovat situace z reálného světa. Hraje tak nezastupitelnou úlohu při procesu vzdělávání a nachází uplatnění prakticky ve všech oborech lidské činnosti.

PÁTEŘNÍ OBORY

Nejvýznamnější komponentou v oblasti vzdělávání matematiky je důraz na rozvoj logického myšlení a schopnost abstrakce. K stavebním kamenům matematického vzdělávání se obvykle počítá získání alespoň základních znalostí z těchto disciplín a oborů: algebra, geometrie, diskrétní matematika, matematická analýza, numerická matematika, pravděpodobnost a matematická statistika, ekonometrie, teorie množin a matematická logika, finanční a pojistná matematika, matematické metody informační bezpečnosti, matematické modelování a matematické struktury.

VYMEZENÍ CÍLŮ VZDĚLÁVÁNÍ

Cílem vzdělávání v oblasti matematiky je zejména připravovat jedince schopné tvůrčím a logicky správným způsobem přistupovat k řešení problémů. Specializované matematické vzdělávání na vysokých školách (zvláště na matematicko-fyzikální fakultě nebo fakultách přírodovědeckých) je směřováno především k výchově vědeckých pracovníků. Nicméně díky schopnostem abstrakce, logického úsudku a tvůrčího způsobu řešení problémů absolvent vzdělávání v oblasti matematiky by měl být schopen dobře se orientovat a uplatnit v problematice, kterou se zabývají peněžní ústavy, pojišťovny, instituce, vyžadující zpracování a analýzu dat, státní správa apod.

RÁMCOVÝ PROFIL ABSOLVENTŮ

Absolvent bakalářského studijního programu získá všeobecné základní znalosti matematických disciplín, má rozvinuté abstraktní myšlení a schopnost tvůrčího přístupu k formulaci a řešení problémů. Je připraven vytvářet základní matematické modely reálných jevů a praktických procesů. Uplatní se jako spolupracovník technika, ekonoma či jiného odborníka při řešení konkrétních problémů.

Absolvent magisterského studijního programu získá hlubší znalosti matematických disciplín, tak, aby byl schopen samostatného komplexní řešení problémů v dané oblasti včetně navržení vhodného matematického modelu. Úspěšně dokončí odbornou práci, jejíž výsledky jsou potenciálně publikovatelné.

Absolvent doktorského studijního programu je schopen formulovat nové komplexní problémy a nacházet jejich originální řešení. Účastní se aktivně na výzkumné činnosti a své výsledky přednáší na pracovních seminářích a konferencích i v mezinárodním kontextu a publikuje je v respektovaných odborných časopisech.

Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání

DESKRIPTORY OBLASTI VZDĚLÁVÁNÍ

	Bakalářský studijní program	Magisterský studijní program	Doktorský studijní program
	Absolventi studijního programu		
Odborné znalosti	<ul style="list-style-type: none"> prokazují znalosti a porozumění základním oblastem matematiky (jako je matematická analýza, algebra, teorie množin, diskrétní matematika, numerická matematika, matematická statistika a pravděpodobnost, teorie odhadu a testování hypotéz, teorie čísel, diferenciální a integrální počet, obyčejné diferenciální rovnice, lineární algebra, matematická logika a teorie množin, kombinatorika, rekurence a algoritmy, grafy, základní numerické postupy); prokazují znalost základních informačních a komunikačních technologií; prokazují znalost základních principů matematického myšlení a důkazové techniky, například výrokový kalkul, axióm, věta, důkaz; prokazují základní znalosti postupů a metod vědecké práce; prokazují získání znalostí umožňujících úspěšný vstup do magisterského studijního programu nebo směřujících k praktickým potřebám u profesně zaměřeného bakalářského studia; prokazují pochopení metodiky matematiky jako vhodného nástroje pro řadu oborů lidské činnosti především oblasti přírodních věd, například logická výstavba, modelování, vyhodnocování dat. 	<ul style="list-style-type: none"> prokazují široké znalosti a porozumění v základních oblastech matematiky; prokazují hluboké znalosti v oboru své specializace, například matematická analýza, algebra, numerická matematik, matematická statistika, pravděpodobnost, finanční a pojistná matematika; prokazují hluboké znalosti a porozumění teoriím, konceptům a metodám odpovídající soudobému stavu poznání v alespoň jednom z oborů matematiky; prokazují porozumění možnostem, podmínkám a omezením využití poznatků souvisejících oborů. 	<ul style="list-style-type: none"> prokazují hluboké znalosti a porozumění teoriím, konceptům a metodám, které jsou v popředí současného poznání daného oboru matematiky na mezinárodní úrovni; prokazují schopnost pracovat pod odborným vedením na výzkumu problémů stojících na hranicích současného poznání v matematice a matematické statistice; prokazují schopnost zformulovat odbornou práci v anglickém nebo českém jazyce na základě vlastních originálních výsledků, například jednou z podmínek úspěšného absolvování je publikace vlastních výsledků v odbornou komunitou uznávaném časopise; prokazují porozumění systému věd a výzkumným problémům na pomezí oborů; prokazují schopnost kritické analýzy, hodnocení a formulace nových, komplexních nápadů i v oblastech mimo matematiku, kde lze uplatnit metodiku matematického výzkumu, například v přírodních vědách, ekonomii.

Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání

	Bakalářský studijní program	Magisterský studijní program	Doktorský studijní program
	Absolventi studijního programu		
Odborné dovednosti	<ul style="list-style-type: none"> • umí využít teoretických znalostí a standardní metodologie pro řešení rámcově zadaného problému; • umí navrhnout a realizovat jednodušší počítačovou aplikaci pro praktické řešení problému v dané oblasti; • je schopen zastávat jednodušší samostatné pozice nebo působit jako člen týmu se samostatnou odpovědností za konkrétní úkol; • umí shromažďovat a interpretovat relevantní informace a formulovat závěry; • umí utřídit, zpracovat a prezentovat získané informace písemnou i ústní formou v českém jazyce; • je schopen získávat informace ze zdrojů v anglickém jazyce; • je schopen pod odborným vedením řešit dílčí problémy ve výzkumné práci. 	<ul style="list-style-type: none"> • umí s využitím odborných znalostí samostatně vymezit a tvůrčím způsobem řešit odborné problémy v dané oblasti matematiky; • umí samostatně a komplexně zpracovat téma z daného oboru, například formou písemné práce; • jsou schopni pracovat samostatně nebo jako členové interdisciplinárních týmů s odpovědností za danou oblast práce; • dovedou využít znalostí i v jiných oborech než je matematika, například ekonomie, přírodní vědy; • umí samostatně a tvůrčím způsobem řešit komplexní problém s použitím vybraných teorií, konceptů a metod oboru tak, že výsledky jsou potenciálně publikovatelné; • umí použít informace z různých oborů pro formulace závěrů, které je schopen jednoznačně zdůvodnit odborně i laické veřejnosti; • umí použít znalostí vybraných metod a konceptů společně se samostatným studiem literatury k řešení problémů i z jiných oblastí matematiky než je předmět specializace, případně i z jiných příbuzných oborů; • umí sledovat nejnovější odbornou literaturu, orientovat se v ní a aplikovat z ní i pokročilé postupy umožňující řešit odborné problémy; • umí v českém i cizím jazyce referovat o svých výsledcích a kompetentně o nich diskutovat. 	<ul style="list-style-type: none"> • umí provádět nezávislý, originální a v mezinárodním periodiku publikovatelný výzkum přesahující současné hranice znalostí v oblasti matematiky; • umí sledovat nejnovější odbornou literaturu a na tomto základě rozvíjet vlastní výzkum; • umí kriticky posoudit výsledky vědecké práce včetně výsledků vlastních; • umí vyvíjet nové metody a používat je na řešení problémů, určovat strategii postupu řešení problému.

VZTAHY K OSTATNÍM OBLASTEM VZDĚLÁVÁNÍ

Řada matematikou vytvářených abstraktních pojmů slouží k vysvětlení či snadnějšímu uchopení a popisu pojmů z reálného světa a umožňuje tak precizaci a rozvoj konceptů a myšlenek daného oboru. Je proto nezbytným základem pro mnoho oblastí nejen v přírodních vědách, ale také ve většině technických a ekonomických oborů. Některé matematické disciplíny jako je např. logika nebo matematická statistika se dobře uplatní v řadě společenských věd, např. v právních vědách.

CHARAKTERISTICKÉ PROFESE A RELEVANTNÍ REGULOVANÉ PROFESE

Kvalitní absolventi oblasti vzdělávání v matematice se uplatní ve výzkumu, např. v ústavech AV ČR, a jako vyučující matematiky na vysokých školách. Vzhledem ke schopnostem abstrakce a tvůrčího způsobu řešení problémů by se absolvent měl dobře uplatnit jako analytik ve státní správě, peněžních ústavech, pojišťovnách, v institucích, které potřebují zpracovávat a analyzovat data, programátorských firmách apod.