

AMathNet a studium matematického inženýrství

Miroslav Kureš

Pavlov, 6. června 2011



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah příspěvku

- 1 Studium matematiky**
 - Vnitřní charakterizace matematiky
 - Uchopení matematiky
 - Užitečnost studia matematiky
- 2 Studium matematického inženýrství**
 - Matematické inženýrství na FSI
 - Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru
- 3 Jak při studiu využít síť AMathNet**
 - Co je AMathNet
 - Partneři Vysokého učení technického v Brně
 - Klíčové aktivity
 - Aktivity pro studenty Matematického inženýrství



Studium matematiky

Motto:

Dobré technologie jsou důsledkem dobré vědy, ne naopak.

AMathNet
síť pro transfer znalostí v aplikované matematice

Vnitřní charakterizace matematiky

- Symboly . . . umožňují se vyjadřovat „with economy and precision“ (A. N. Whitehead)



Vnitřní charakterizace matematiky

- Symboly ... umožňují se vyjadřovat „with economy and precision“ (A. N. Whitehead)
- Abstrakce ... představuje „destilaci podstatného“ a matematizaci problému; jakmile je teorie hotova, lze ji implementovat v nových situacích

Vnitřní charakterizace matematiky

- Symboly . . . umožňují se vyjadřovat „with economy and precision“ (A. N. Whitehead)
- Abstrakce . . . představuje „destilaci podstatného“ a matematizaci problému; jakmile je teorie hotova, lze ji implementovat v nových situacích
- Zobecňování . . . např. od Pythagorovy věty k Velké Fermatově větě



Vnitřní charakterizace matematiky

- Symboly ... umožňují se vyjadřovat „with economy and precision“ (A. N. Whitehead)
- Abstrakce ... představuje „destilaci podstatného“ a matematizaci problému; jakmile je teorie hotova, lze ji implementovat v nových situacích
- Zobecňování ... např. od Pythagorovy věty k Velké Fermatově větě
- Důkaz ... rigoróznost důkazů je hlavním rysem matematiky a důvodem, proč se ostatní vědy mohou o matematiku „bezpečně“ opřít

Vnitřní charakterizace matematiky

- Symboly ... umožňují se vyjadřovat „with economy and precision“ (A. N. Whitehead)
- Abstrakce ... představuje „destilaci podstatného“ a matematizaci problému; jakmile je teorie hotova, lze ji implementovat v nových situacích
- Zobecňování ... např. od Pythagorovy věty k Velké Fermatově větě
- Důkaz ... rigoróznost důkazů je hlavním rysem matematiky a důvodem, proč se ostatní vědy mohou o matematiku „bezpečně“ opřít
- Existence matematických objektů ... existují šachy? mají přímočarou figurkovou interpretaci; matematika nabízí v interpretacích řádově větší svobodu



Vnitřní charakterizace matematiky

- Symboly ... umožňují se vyjadřovat „with economy and precision“ (A. N. Whitehead)
- Abstrakce ... představuje „destilaci podstatného“ a matematizaci problému; jakmile je teorie hotova, lze ji implementovat v nových situacích
- Zobecňování ... např. od Pythagorovy věty k Velké Fermatově větě
- Důkaz ... rigoróznost důkazů je hlavním rysem matematiky a důvodem, proč se ostatní vědy mohou o matematiku „bezpečně“ opřít
- Existence matematických objektů ... existují šachy? mají přímočarou figurkovou interpretaci; matematika nabízí v interpretacích řádově větší svobodu
- Nekonečno ... radovánky matematiků s nekonečnem, často skandalizované, přinášejí výsledky užitečné v praktických aplikacích



Uchopení matematiky

- Použití standardní metody na standardní typ problému . . . převažuje ve výuce, ale nevylučuje ani nové výsledky; má-li být u vědeckého projektu zaručena alespoň částečná úspěšnost, měl by být tento postup alespoň někde použit



Uchopení matematiky

- Použití standardní metody na standardní typ problému . . . převažuje ve výuce, ale nevylučuje ani nové výsledky; má-li být u vědeckého projektu zaručena alespoň částečná úspěšnost, měl by být tento postup alespoň někde použit
- Atak slavného problému . . . velmi motivující pro mladé ambiciózní vědce, někdy ale brání jim rozvinout osobní a pro ně charakteristický druh matematiky (tím, že řeší problémy „jiných lidí“)



Uchopení matematiky

- Použití standardní metody na standardní typ problému . . . převažuje ve výuce, ale nevylučuje ani nové výsledky; má-li být u vědeckého projektu zaručena alespoň částečná úspěšnost, měl by být tento postup alespoň někde použit
- Atak slavného problému . . . velmi motivující pro mladé ambiciózní vědce, někdy ale bránící jim rozvinout osobní a pro ně charakteristický druh matematiky (tím, že řeší problémy „jiných lidí“)
- Spojování různých oblastí poznání . . . role tlumočnicka mezi vědními disciplínami



Uchopení matematiky

- Použití standardní metody na standardní typ problému . . . převažuje ve výuce, ale nevylučuje ani nové výsledky; má-li být u vědeckého projektu zaručena alespoň částečná úspěšnost, měl by být tento postup alespoň někde použit
- Atak slavného problému . . . velmi motivující pro mladé ambiciózní vědce, někdy ale brání jim rozvinout osobní a pro ně charakteristický druh matematiky (tím, že řeší problémy „jiných lidí“)
- Spojování různých oblastí poznání . . . role tlumočnicka mezi vědními disciplínami
- Blue sky research . . . nová teorie, a to od základních definicí: teorie může překvapit svou elegancí a neočekávanými aplikacemi (A. Einstein, S. Lie, teorie čísel, . . .)



Užitečnost studia matematiky

- Matematické vědomosti je možné uplatnit v konkrétních aplikacích, zejména je-li na to pamatováno už při tvorbě studijních plánů: z řady matematických disciplín lze vybrat ty, které se vztahují ke konkrétnímu oboru (např. ke strojnímu inženýrství).



Užitečnost studia matematiky

- Matematické vědomosti je možné uplatnit v konkrétních aplikacích, zejména je-li na to pamatováno už při tvorbě studijních plánů: z řady matematických disciplín lze vybrat ty, které se vztahují ke konkrétnímu oboru (např. ke strojímu inženýrství).
- Matematiku nacházíme v každodenním životě a prakticky ve všech vědách; je jazykem vědy. **Vzdát se matematiky by bylo totéž jako vzdát se rozumného myšlení.** (R. Descartes)



Užitečnost studia matematiky

- Matematické vědomosti je možné uplatnit v konkrétních aplikacích, zejména je-li na to pamatováno už při tvorbě studijních plánů: z řady matematických disciplín lze vybrat ty, které se vztahují ke konkrétnímu oboru (např. ke strojímu inženýrství).
- Matematiku nacházíme v každodenním životě a prakticky ve všech vědách; je jazykem vědy. **Vzdát se matematiky by bylo totéž jako vzdát se rozumného myšlení.** (R. Descartes)
- Dovednosti získané při „dělání matematiky“ (schopnost abstrakce, posílená představivost, preciznost, schopnost algoritmizace, důslednost, ale i entuziasmus a nadšení bez ohledu na často nemalé úsilí) jsou největším vkladem pro rozvoj osobní kariéry.



Užitečnost studia matematiky

Po absolvování matematického oboru můžete dělat cokoliv.



Matematické inženýrství na FSI

Obor vznikl v roce 1993, první absolventi v roce 1998. Letos ukončí magisterský stupeň už 14. ročník matematických inženýrů.

Počet absolventů přesáhl dvě stovky, stejný počet máme diplomových prací.

Lze proto hodnotit, rekapitulovat, klást si otázky.



Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru

- Dostávají studenti dobré matematické základy?
... teorie množin, logika, technika důkazů



Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru

- Dostávají studenti dobré matematické základy?
... teorie množin, logika, technika důkazů
- Lze zlepšit skladbu předmětů? ... a je vůbec až tak důležitá?



Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru

- Dostávají studenti dobré matematické základy?
... teorie množin, logika, technika důkazů
- Lze zlepšit skladbu předmětů? ... a je vůbec až tak důležitá?
- Je vhodné inovovat metody výuky? ... někde odpovídají „19. století“, ale: je to dobře nebo špatně?

Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru

- Dostávají studenti dobré matematické základy?
... teorie množin, logika, technika důkazů
- Lze zlepšit skladbu předmětů? ... a je vůbec až tak důležitá?
- Je vhodné inovovat metody výuky? ... někde odpovídají „19. století“, ale: je to dobře nebo špatně?
- Jak moc je třeba umět počítat a jak moc užívat počítač? ... viz Conrad Wolfram: TED lecture



Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru

- Dostávají studenti dobré matematické základy?
... teorie množin, logika, technika důkazů
- Lze zlepšit skladbu předmětů? ... a je vůbec až tak důležitá?
- Je vhodné inovovat metody výuky? ... někde odpovídají „19. století“, ale: je to dobře nebo špatně?
- Jak moc je třeba umět počítat a jak moc užívat počítač? ... viz Conrad Wolfram: TED lecture
- Je zařazeno málo nebo hodně strojařských předmětů?
... a je dobře, že jsou (jen) v bakalářském stupni studia?



Některé otázky: náměty k diskusi a k rozvoji oboru

- Dostávají studenti dobré matematické základy?
... teorie množin, logika, technika důkazů
- Lze zlepšit skladbu předmětů? ... a je vůbec až tak důležitá?
- Je vhodné inovovat metody výuky? ... někde odpovídají „19. století“, ale: je to dobře nebo špatně?
- Jak moc je třeba umět počítat a jak moc užívat počítač? ... viz Conrad Wolfram: TED lecture
- Je zařazeno málo nebo hodně strojařských předmětů?
... a je dobře, že jsou (jen) v bakalářském stupni studia?
- Atd.



Co je AMathNet

AMathNet je **síť pro transfer znalostí v aplikované matematice**. Cílem projektu je vybudovat novou síť pro přenos znalostí v aplikované matematice mezi institucemi vysokoškolského vzdělávání a výzkumu a podnikatelským a veřejným sektorem. Těžištěm projektu je prohloubení vzájemné koordinace činností, vytvoření nových vazeb pro přenos informací ze vzdělávacích a vědecko-výzkumných institucí do praxe a efektivní aplikování matematických metod. Realizace těchto aktivit bude podpořena studijními pobyty a stážemi studentů a vědecko-výzkumných pracovníků v partnerských institucích, odbornými semináři a workshopy, vytvořením projektové kanceláře pro aplikace matematiky a interaktivní komunikační platformy orientované na spolupráci při řešení projektů a koordinaci studentských prací.



Co je AMathNet

Řešitelem projektu AMathNet je **Vysoké učení technické v Brně**, je přední technická univerzita v ČR vychovávající nejen techniky, ale i matematiky orientované na aplikace matematických metod v inženýrství. Proto je kompetentní ujmout se meziuniverzitního programu, jehož cílem je vybudováním sítě posílit aplikovaný výzkum, konkurenceschopnost, tedy oblasti, které lze považovat za rozhodující pro rozvoj hospodářství České republiky.
Doba řešení projektu: 5/2011 — 04/2014
(aktivity budou v rámci udržitelnosti pokračovat i po ukončení řešení)

Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita



Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita
- Univerzita Palackého v Olomouci



Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Západočeská univerzita v Plzni



Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Západočeská univerzita v Plzni
- Ostravská univerzita v Ostravě



Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Západočeská univerzita v Plzni
- Ostravská univerzita v Ostravě
- Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno



Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Západočeská univerzita v Plzni
- Ostravská univerzita v Ostravě
- Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno
- EGÚ Brno, a.s. (modelování procesů v energetice)



Partneři Vysokého učení technického v Brně

- Masarykova univerzita
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Západočeská univerzita v Plzni
- Ostravská univerzita v Ostravě
- Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno
- EGÚ Brno, a.s. (modelování procesů v energetice)
- GEOREAL spol. s r.o. (tvorba geografických informačních systémů)

Partneři Vysokého učení technického v Brně

- **Masarykova univerzita**
- **Univerzita Palackého v Olomouci**
- **Západočeská univerzita v Plzni**
- **Ostravská univerzita v Ostravě**
- **Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno**
- EGÚ Brno, a.s. (modelování procesů v energetice)
- GEOREAL spol. s r.o. (tvorba geografických informačních systémů)
- Honeywell, spol. s r.o. (vývoj prostředků bezpečnosti letového provozu a letového řízení)

Partneři Vysokého učení technického v Brně

- **Masarykova univerzita**
- **Univerzita Palackého v Olomouci**
- **Západočeská univerzita v Plzni**
- **Ostravská univerzita v Ostravě**
- **Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno**
- EGÚ Brno, a.s. (modelování procesů v energetice)
- GEOREAL spol. s r.o. (tvorba geografických informačních systémů)
- Honeywell, spol. s r.o. (vývoj prostředků bezpečnosti letového provozu a letového řízení)
- Katastrální úřad pro Karlovarský kraj (matematické a statistické zpracování geodat)

Partneři Vysokého učení technického v Brně

- **Masarykova univerzita**
- **Univerzita Palackého v Olomouci**
- **Západočeská univerzita v Plzni**
- **Ostravská univerzita v Ostravě**
- **Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno**
- EGÚ Brno, a.s. (modelování procesů v energetice)
- GEOREAL spol. s r.o. (tvorba geografických informačních systémů)
- Honeywell, spol. s r.o. (vývoj prostředků bezpečnosti letového provozu a letového řízení)
- Katastrální úřad pro Karlovarský kraj (matematické a statistické zpracování geodat)
- Masarykův onkologický ústav (biostatistické zpracování klinických a laboratorních dat)

Partneři Vysokého učení technického v Brně

- **Masarykova univerzita**
- **Univerzita Palackého v Olomouci**
- **Západočeská univerzita v Plzni**
- **Ostravská univerzita v Ostravě**
- **Matematický ústav AV ČR, v.v.i., pobočka Brno**
- EGÚ Brno, a.s. (modelování procesů v energetice)
- GEOREAL spol. s r.o. (tvorba geografických informačních systémů)
- Honeywell, spol. s r.o. (vývoj prostředků bezpečnosti letového provozu a letového řízení)
- Katastrální úřad pro Karlovarský kraj (matematické a statistické zpracování geodat)
- Masarykův onkologický ústav (biostatistické zpracování klinických a laboratorních dat)
- PIKE AUTOMATION spol. s r.o. (procesní automatizace a optimalizace výrobních procesů)



Klíčové aktivity

- Stáže a odborné praxe



Klíčové aktivity

- Stáže a odborné praxe
- Interaktivní workshopy a konference



Klíčové aktivity

- Stáže a odborné praxe
- Interaktivní workshopy a konference
- Podpora kooperace odborných seminářů



Klíčové aktivity

- Stáže a odborné praxe
- Interaktivní workshopy a konference
- Podpora kooperace odborných seminářů
- Školení a tréninky pro zvýšení znalostí a kompetencí v informačních technologiích



Klíčové aktivity

- Stáže a odborné praxe
- Interaktivní workshopy a konference
- Podpora kooperace odborných seminářů
- Školení a tréninky pro zvýšení znalostí a kompetencí v informačních technologiích
- Kancelář projektové podpory pro aplikovanou matematiku



Klíčové aktivity

- Stáže a odborné praxe
- Interaktivní workshopy a konference
- Podpora kooperace odborných seminářů
- Školení a tréninky pro zvýšení znalostí a kompetencí v informačních technologiích
- Kancelář projektové podpory pro aplikovanou matematiku
- Elektronická komunikační platforma a podpůrné aktivity



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)
- Studijní cesty v ČR i v zahraničí



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)
- Studijní cesty v ČR i v zahraničí
- Účast na workshopech a konferencích



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)
- Studijní cesty v ČR i v zahraničí
- Účast na workshopech a konferencích
- Účast na odborných seminářích partnerských univerzit



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)
- Studijní cesty v ČR i v zahraničí
- Účast na workshopech a konferencích
- Účast na odborných seminářích partnerských univerzit
- Účast na školeních a trénincích pro zvýšení znalostí a kompetencí v informačních technologiích



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)
- Studijní cesty v ČR i v zahraničí
- Účast na workshopech a konferencích
- Účast na odborných seminářích partnerských univerzit
- Účast na školeních a trénincích pro zvýšení znalostí a kompetencí v informačních technologiích
- Pomoc při přípravě grantových žádostí



Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Studenti mohou využít podpory projektu pro:

- Stáže v partnerských organizacích
- Závěrečné práce (bakalářské, diplomové, doktorské)
- Studijní cesty v ČR i v zahraničí
- Účast na workshopech a konferencích
- Účast na odborných seminářích partnerských univerzit
- Účast na školeních a trénincích pro zvýšení znalostí a kompetencí v informačních technologiích
- Pomoc při přípravě grantových žádostí
- Využívání společných databází



Aktivity pro studenty matematického inženýrství

Tématicky podporuje AMathNet aplikace řady matematických disciplín (diferenciální geometrie, teorie Lieových grup a algeber, variační počet, výpočetní geometrie, Voroného diagramy, triangulace, sférická geometrie, asymetrická kryptografie, algebraická geometrie, eliptické křivky, teorie polynomiálních automorfismů, algoritmická teorie her, matematická optimalizace, teorie grafů, sítě a toky v sítích, vektorová algebra, teorie soustav ODR, Laplaceova transformace, diferenciální rovnice se zpožděným argumentem, numerické metody, ...).

Aktivity pro studenty Matematického inženýrství

Využijte **AMathNet** pro svůj úspěch.

