

NI-MPI přednáška 0

Úvod

Štěpán Starosta

23. 9. 2024

FIT ČVUT

Co bude v dnešní přednášce

- organizace předmětu atp.

Co bude v dnešní přednášce

- organizace předmětu atp.
- studijní materiály / z čeho se učit

Co bude v dnešní přednášce

- organizace předmětu atp.
- studijní materiály / z čeho se učit
- proč se to učit

Co bude v dnešní přednášce

- organizace předmětu atp.
- studijní materiály / z čeho se učit
- proč se to učit
- přelet nad probíranou látkou

Co bude v dnešní přednášce

- organizace předmětu atp.
- studijní materiály / z čeho se učit
- proč se to učit
- přelet nad probíranou látkou
- navazující předměty

1. Organizace předmětu

2. Přelet nad obsahem

- Proč se učit matematiku?
- Témata přednášek

KAM

- doc. Ing. **Štěpán Starosta**, Ph.D.
 - garant předmětu, přednáší, zkouší, právě hovoří
 - kombinatorika, symbolické dynamické systémy, formalizace matematiky

KAM

- doc. Ing. **Štěpán Starosta**, Ph.D.
 - garant předmětu, přednáší, zkouší, právě hovoří
 - kombinatorika, symbolické dynamické systémy, formalizace matematiky
- Mgr. **Jan Spěvák**, Ph.D.
 - přednáší, cvičí, zkouší
 - topologie, topologické grupy, funkcionální analýza

KAM

- doc. Ing. **Štěpán Starosta**, Ph.D.
 - garant předmětu, přednáší, zkouší, právě hovoří
 - kombinatorika, symbolické dynamické systémy, formalizace matematiky
- Mgr. **Jan Spěvák**, Ph.D.
 - přednáší, cvičí, zkouší
 - topologie, topologické grupy, funkcionální analýza
- Mgr. **Michal Kupsa**, Ph.D.
 - cvičí
 - dynamické systémy, teorie míry

KAM

- doc. Ing. **Štěpán Starosta**, Ph.D.
 - garant předmětu, přednáší, zkouší, právě hovoří
 - kombinatorika, symbolické dynamické systémy, formalizace matematiky
- Mgr. **Jan Spěvák**, Ph.D.
 - přednáší, cvičí, zkouší
 - topologie, topologické grupy, funkcionální analýza
- Mgr. **Michal Kupsa**, Ph.D.
 - cvičí
 - dynamické systémy, teorie míry
- RNDr. **Pavel Paták**, Ph.D.
 - cvičí, zkouší?
 - zobecnění konvexity, Ramseyova teorie, topologická a algebraická kombinatorika

KAM

- doc. Ing. **Štěpán Starosta**, Ph.D.
 - garant předmětu, přednáší, zkouší, právě hovoří
 - kombinatorika, symbolické dynamické systémy, formalizace matematiky
- Mgr. **Jan Spěvák**, Ph.D.
 - přednáší, cvičí, zkouší
 - topologie, topologické grupy, funkcionální analýza
- Mgr. **Michal Kupsa**, Ph.D.
 - cvičí
 - dynamické systémy, teorie míry
- RNDr. **Pavel Paták**, Ph.D.
 - cvičí, zkouší?
 - zobecnění konvexity, Ramseyova teorie, topologická a algebraická kombinatorika
- Ing. **Jakub Šístek**, Ph.D.
 - cvičí
 - HPC

Přednášky

Klasické přednášky s vnořenými nebo oddělenými řešenými příklady

Cvičení

Výběr z připravených příkladů

■ dva kvízy

- budou zadány během semestru (cca v 1. a 2. třetině) na [MARASTu](#)
- termín začátek zkouškového
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ dva kvízy

- budou zadány během semestru (cca v 1. a 2. třetině) na [MARASTu](#)
- termín začátek zkouškového
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ 7 minikvízů

- každý za 1 bod
- budou zadávány průběžně během semestru na [MARASTu](#)
- bude jich nejméně 10
- budou otevřeny 14 dní
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ dva kvízy

- budou zadány během semestru (cca v 1. a 2. třetině) na [MARASTu](#)
- termín začátek zkouškového
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ 7 minikvízů

- každý za 1 bod
- budou zadávány průběžně během semestru na [MARASTu](#)
- bude jich nejméně 10
- budou otevřeny 14 dní
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ (volitelný) **domácí úkol**

- vesměs programovací
- cca v polovině semestru
- bude měkký termín: jeho splněním získáte možnost úkol doladit po zpětné vazbě od cvičícího
- tvrdý termín bude před začátkem zkouškového
- až za 10 bodů

■ dva kvízy

- budou zadány během semestru (cca v 1. a 2. třetině) na [MARASTu](#)
- termín začátek zkouškového
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ 7 minikvízů

- každý za 1 bod
- budou zadávány průběžně během semestru na [MARASTu](#)
- bude jich nejméně 10
- budou otevřeny 14 dní
- nebude je možné splnit zpětně po termínu

■ (volitelný) domácí úkol

- vesměs programovací
- cca v polovině semestru
- bude měkký termín: jeho splněním získáte možnost úkol doladit po zpětné vazbě od cvičícího
- tvrdý termín bude před začátkem zkouškového
- až za 10 bodů

Zápočet získáte, pokud splníte oba kvízy a alespoň 7 minikvízů.

Zápočet je možno získat uznáním loňského zápočtu (podmínky jsou na Course Pages).

- [0 až 40 bodů] **zkoušková písemka:**
 - má dvě části: první s otázkami s výběrem předepsaných odpovědí, druhá počítací/tvořivá
 - minimum 50% bodů z první části, 50% celkem
 - ve zkouškovém bude vypsáno dostatek termínů
 - zkouškové trvá 6. 1. do 16. 2. 2025,

■ [0 až 40 bodů] **zkoušková písemka:**

- má dvě části: první s otázkami s výběrem předepsaných odpovědí, druhá počítací/tvořivá
- minimum 50% bodů z první části, 50% celkem
- ve zkouškovém bude vypsáno dostatek termínů
- zkouškové trvá 6. 1. do 16. 2. 2025,

■ [-100 až 50 bodů] **ústní zkouška:**

- skládá se ze dvou otázek, na které bude čas se písemně připravit
- zkoušející má **právo veta!** tzn. pokud odhalí hrubou neznalost, student dostane F, ať má bodů kolik chce,
- motivováno neschopností studentů se vyjadřovat a učit se látku jako celek (nejen jako nahodilé seskupení jednotlivých faktů).

■ [0 až 40 bodů] **zkoušková písemka:**

- má dvě části: první s otázkami s výběrem předepsaných odpovědí, druhá počítací/tvořivá
- minimum 50% bodů z první části, 50% celkem
- ve zkouškovém bude vypsáno dostatek termínů
- zkouškové trvá 6. 1. do 16. 2. 2025,

■ [-100 až 50 bodů] **ústní zkouška:**

- skládá se ze dvou otázek, na které bude čas se písemně připravit
- zkoušející má **právo veta!** tzn. pokud odhalí hrubou neznalost, student dostane F, ať má bodů kolik chce,
- motivováno neschopností studentů se vyjadřovat a učit se látku jako celek (nejen jako nahodilé seskupení jednotlivých faktů).

■ [x bodů] Přednášející či cvičící může udělit bonusové body, které se nepočítají do bodů pro zápočet (např. za nahlášení vypečených chyb v materiálech, aktivitu...).

■ [0 až 40 bodů] **zkoušková písemka:**

- má dvě části: první s otázkami s výběrem předepsaných odpovědí, druhá počítací/tvořivá
- minimum 50% bodů z první části, 50% celkem
- ve zkouškovém bude vypsáno dostatek termínů
- zkouškové trvá 6. 1. do 16. 2. 2025,

■ [-100 až 50 bodů] **ústní zkouška:**

- skládá se ze dvou otázek, na které bude čas se písemně připravit
- zkoušející má **právo veta!** tzn. pokud odhalí hrubou neznalost, student dostane F, ať má bodů kolik chce,
- motivováno neschopností studentů se vyjadřovat a učit se látku jako celek (nejen jako nahodilé seskupení jednotlivých faktů).

■ [x bodů] Přednášející či cvičící může udělit bonusové body, které se nepočítají do bodů pro zápočet (např. za nahlášení vypečených chyb v materiálech, aktivitu...).

Otevření kvízů:

- cca 5. týden semestru
- 10. týden semestru

Minikvízy: průběžně, první příští týden

Úkol: lehce po polovině semestru, měkký termín před Vánocemi, tvrdý cca 2. 1. 2025

Zkoušky: ve zkouškovém

Detaily a informace o změnách na <https://courses.fit.cvut.cz/NI-MPI/>

■ Materiály ke cvičení:

- obsahují více příkladů, než které se proberou na cvičení,
- budou k dispozici i výsledky k vybraným příkladům,
- u některých příkladů je i vzorové řešení,
- některé příklady (ty zcela nejzákladnější) se budou dělat v rámci přednášek.

■ Materiály ke cvičení:

- obsahují více příkladů, než které se proberou na cvičení,
- budou k dispozici i výsledky k vybraným příkladům,
- u některých příkladů je i vzorové řešení,
- některé příklady (ty zcela nezákladnější) se budou dělat v rámci přednášek.

■ Materiály k přednášce:

- přednášky budou mít jak verzi „prezentační“ tak textovou,
- textová verze obsahuje i nějaké části navíc (některé důkazy, kontrolní otázky),
- (online) přednášky na <https://online.fit.cvut.cz>.

■ Materiály ke cvičení:

- obsahují více příkladů, než které se proberou na cvičení,
- budou k dispozici i výsledky k vybraným příkladům,
- u některých příkladů je i vzorové řešení,
- některé příklady (ty zcela nezákladnější) se budou dělat v rámci přednášek.

■ Materiály k přednášce:

- přednášky budou mít jak verzi „prezentační“ tak textovou,
- textová verze obsahuje i nějaké části navíc (některé důkazy, kontrolní otázky),
- (online) přednášky na <https://online.fit.cvut.cz>.

■ Konzultace:

- ano, domluvte se emailem.

■ Materiály ke cvičení:

- obsahují více příkladů, než které se proberou na cvičení,
- budou k dispozici i výsledky k vybraným příkladům,
- u některých příkladů je i vzorové řešení,
- některé příklady (ty zcela nejzákladnější) se budou dělat v rámci přednášek.

■ Materiály k přednášce:

- přednášky budou mít jak verzi „prezentační“ tak textovou,
- textová verze obsahuje i nějaké části navíc (některé důkazy, kontrolní otázky),
- (online) přednášky na <https://online.fit.cvut.cz>.

■ Konzultace:

- ano, domluvte se emailem.

■ Odpovědi na Vaše otázky:

- ptejte se při cvičeních, při přednáškách, všude ...když budete mlčky sedět, vyučující nepozná, čemu (ne)rozumíte.

■ Materiály ke cvičení:

- obsahují více příkladů, než které se proberou na cvičení,
- budou k dispozici i výsledky k vybraným příkladům,
- u některých příkladů je i vzorové řešení,
- některé příklady (ty zcela nejzákladnější) se budou dělat v rámci přednášek.

■ Materiály k přednášce:

- přednášky budou mít jak verzi „prezentační“ tak textovou,
- textová verze obsahuje i nějaké části navíc (některé důkazy, kontrolní otázky),
- (online) přednášky na <https://online.fit.cvut.cz>.

■ Konzultace:

- ano, domluvte se emailem.

■ Odpovědi na Vaše otázky:

- ptejte se při cvičeních, při přednáškách, všude ...když budete mlčky sedět, vyučující nepozná, čemu (ne)rozumíte.

■ Internet a knihovny:

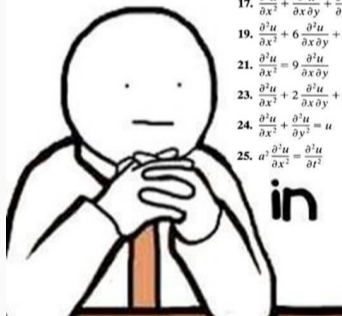
- většina látky je celkem klasická a proto k ní lze najít spoustu materiálů, vizte odkazy a materiály na stránkách předmětu.

1. Organizace předmětu

2. Přelet nad obsahem

- Proč se učit matematiku?
- Témata přednášek

I'm still waiting for the
day that I will actually use



$$17. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$19. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 6 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 9 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$21. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$$

$$23. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial x} - 6 \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

$$24. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = u$$

$$25. a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

$$18. 3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 5 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$20. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - 3 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$22. \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 2 \frac{\partial u}{\partial x} = 0$$

$$26. k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial u}{\partial t}, \quad k > 0$$

in real life

Proč se učit matematiku?



Pokud někdo dokáže (bezbolestně) zaujmout tuto polohu, co si řeknete?

??

Dobře! Také bych chtěl(a) mít takhle pružné tělo ...

NEBO

Pche, takovouhle krkolomnou pozici jsem v životě nepotřeboval(a), to radši budu trénovat sezení na židli, to je přeci můj denní chleba ...

Obecná algebra – grupy, tělesa apod.

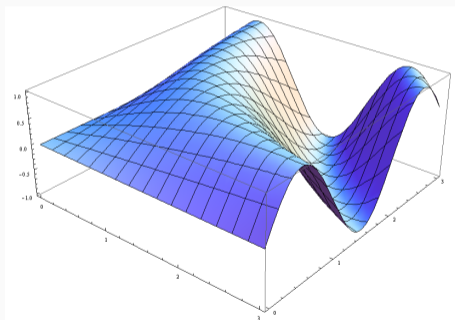
- Obecná algebra je základem pro mnoho dalších odvětví matematiky.
- Vedle standardního úvodu do obecné algebry se zaměříme zejména na konečné grupy a tělesa, které jsou zdrojem nástrojů pro kryptografii, hashovací funkce, generování náh. čísel atp.

| · | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 2 | 5 | 8 | 11 | 1 | 4 | 7 | 10 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 3 | 7 | 11 | 2 | 6 | 10 | 1 | 5 | 9 |
| 5 | 5 | 10 | 2 | 7 | 12 | 4 | 9 | 1 | 6 | 11 | 3 | 8 |
| 6 | 6 | 12 | 5 | 11 | 4 | 10 | 3 | 9 | 2 | 8 | 1 | 7 |
| 7 | 7 | 1 | 8 | 2 | 9 | 3 | 10 | 4 | 11 | 5 | 12 | 6 |
| 8 | 8 | 3 | 11 | 6 | 1 | 9 | 4 | 12 | 7 | 2 | 10 | 5 |
| 9 | 9 | 5 | 1 | 10 | 6 | 2 | 11 | 7 | 3 | 12 | 8 | 4 |
| 10 | 10 | 7 | 4 | 1 | 11 | 8 | 5 | 2 | 12 | 9 | 6 | 3 |
| 11 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 12 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Caylevo tabulka grupy \mathbb{Z}_{12}^{\times}

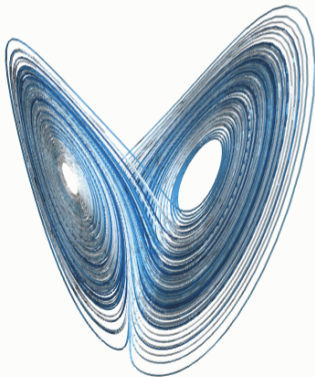
Vícerozměrné funkce a optimalizace

- Mnoho problémů ze všech možných oborů lze formulovat jako optimalizační problémy: minimalizujeme/maximalizujeme nějakou funkci určující zisk/vzdálenost/dobu běhu algoritmu/...
- Pokud je tato funkce zadaná analyticky, ukážeme si, jak toto optimum hledat.



$$\sin(x \cdot y)$$

- spojitá matematika na počítači, stabilita numerických algoritmů ...



Algebra:

- NI-BHW (Bezpečnost), NI-MKY (Matematika pro kryptologii), NI-KRY (Pokročilá kryptologie)
- **NI-MSI (Matematické struktury v informatice), NI-VYC (Vyčíslitelnost)**




Algebra:

- NI-BHW (Bezpečnost), NI-MKY (Matematika pro kryptologii), NI-KRY (Pokročilá kryptologie)
- **NI-MSI (Matematické struktury v informatice), NI-VYC (Vyčíslitelnost)**

Funkce více proměnných:

- NI-VSM (Vybrané statistické metody)
- **NI-PON (Vybrané partie z optimalizace a numeriky)**
- NI-MVI (Metody výpočetní inteligence)

Předpokládané znalosti

- Matematická analýza:
 - funkce jedné proměnné - derivace, spojitost, limita, polynomy,
 - Riemannův integrál funkce jedné (?) proměnné (supremum, infimum).  #MPI0
- Diskrétní matematika:
 - rozšířený Euklidův algoritmus (na celých číslech),
 - Eulerova funkce.
- Lineární algebra:  #MPI0
 - matice a její vlastní vektor,  #MPI0
 - matice a souvislost s řešením soustavy lineárních rovnic.
- Jiné:
 - Hledání reprezentance daného čísla ve dvojkové soustavě.
 - Dokázání jednoduchých tvrzení.