

**Matematika II, úroveň Beta – Plán přednášek v prezenčním studiu
v akademickém roce 2016/17**

1. týden (20. – 24. 2.):

Euklidův prostor \mathbb{E}_n . Okolí bodu. Omezená, uzavřená a otevřená množina, uzávěr a hranice množiny v \mathbb{E}_n . Mn. souvislá. Oblast.

Reálná funkce více proměnných, její definiční obor, spojitost. Parciální derivace, geometrický význam. Gradient funkce n proměnných, jeho fyzikální a geometrický význam.

2. týden (27. 2. – 3. 3.):

Tečná rovina a normála ke grafu funkce dvou proměnných, jejich rovnice. Postačující podmínky pro existenci tečné roviny. Zmínka o totálním diferenciálu (funkce diferencovatelná). Přibližný výpočet funkční hodnoty pomocí rovnice tečné roviny a pomocí diferenciálu.

Derivace ve směru a její výpočet, geometrický význam.

3. týden (6. – 10. 3.):

Parciální derivace vyšších řádů. Zmínka o diferenciálních operátorech: divergence vektorového pole, rotace vektorového pole, fyzikální význam.

Lokální extrémů funkce dvou proměnných. Nutné podmínky. Postačující podmínky. Vyšetření lokálních extrémů jednoduchých funkcí. Zmínka o globálních extrémech.

4. týden (13. – 17. 3.):

Funkce jedné proměnné $y = f(x)$ zadaná implicitně rovnicí $F(x, y) = 0$, její spojitost a derivace 1. řádu. Zmínka o 2. derivaci. Tečna ke grafu, přibližný výpočet hodnoty implicitně zadané funkce jedné proměnné. Popis chování funkce $y = f(x)$ v okolí bodu x_0 ze znalosti derivace $f'(x_0)$.

5. týden (20. – 24. 3.):

Dvojný integrál, fyzikální a geometrický význam. Objem tělesa, hmotnost rovinné desky.

Fubiniova věta pro dvojný integrál. Plošný obsah rovinného obrazce. Výpočet mechanických charakteristik rovinné desky.

6. týden (27. – 31. 3.):

Transformace dvojného integrálu do polárních, resp. zobecněných polárních souřadnic.

Trojný integrál, fyzikální a geometrický význam. Fubiniova věta pro trojný integrál.

7. týden (3. – 7. 4.):

Objem tělesa. Výpočet mechanických charakteristik těles.

Základní vlastnosti dvojného a trojného integrálu. Nezávislost na množinách míry nula.

Transformace trojného integrálu do cylindrických souřadnic.

8. týden (10. – 14. 4.):

Transformace trojného integrálu do sférických souřadnic.

Jednoduchá (po částech) hladká křivka v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3 . Uzavřená křivka. Orientovaná křivka.

9. týden (17. – 21. 4.):

Křivkový integrál skalární funkce, základní vlastnosti.

Délka křivky. Výpočet mechanických charakteristik křivek.

10. **týden (24. – 28. 4.):**

- a) Křivkový integrál vektorové funkce. Fyzikální význam, výpočet.
- b) Cirkulace vektorového pole po uzavřené křivce. Greenova věta.

11. **týden (1. – 5. 5.):**

Potenciální pole (v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3). Nezávislost křivkového integrálu vektorové funkce na integrační cestě, souvislost s potenciálem a s cirkulací této vektorové funkce po uzavřených křivkách. Postačující podmínky pro to, aby rovinné vektorové pole bylo potenciální v oblasti v \mathbb{E}_2 . Řešení úloh v \mathbb{E}_2 .

12. **týden (8. – 12. 5.):**

Jednoduchá hladká plocha ve tvaru (části) grafu funkce dvou proměnných a její parametrizace. Plošný integrál skalární funkce. Plošný integrál vektorové funkce. Fyzikální význam. Výpočet plošného integrálu, a to včetně plochy se zadanou parametrizací.

13. **týden (15. – 19. 5.):**

Aplikace plošného integrálu. Obsah plochy. Výpočet mechanických charakteristik ploch. Tok vektorového pole plochou. Gaussova-Ostrogradského věta (není v požadavcích ZK Beta).

14. **týden (22. – 26. 5.):**

Náhrada za odpadlou výuku.

Odpadlá výuka:

- Pátek 14. 4., Velký pátek (nahrazeno 26. 5.)
- Pondělí 17. 4., Velikonoce (nahrazeno 22. 5.)
- Čtvrtek 20. 4., konference STČ (bez náhrady)
- Pondělí 1. 5., státní svátek (nahrazeno 2. 5. a 2. 5. bude nahrazeno 23. 5.)
- Pondělí 8. 5., státní svátek (nahrazeno 11. 5. a 11. 5. bude nahrazeno 25. 5.)
- Středa 17. 5., rektorský den – sportovní den bez výuky (nahrazeno 24. 5.)

Literatura:

- [1] J. Neustupa: **Matematika II.** Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2016. (*Základní skriptum k předmětu Matematika II.*)
- [2] E. Brožíková, M. Kittlerová, F. Mráz: **Sbírka příkladů z Matematiky II.** Webové stránky předmětu Matematika II. (*Sbírka řešených i neřešených příkladů, určená pro cvičení i pro samostatné studium.*)
- [3] J. Neustupa: **Matematika I.** Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2014.
- [4] **Matematika II - ukázka zkuškových testů úrovně A a B (2017).** Webové stránky ÚTM, Matematika II (konec února).

**Matematika II, úroveň Beta – Plán cvičení a seminářů v prezenčním studiu
v akademickém roce 2016/17**

Plán cvičení: (pod písmeny a) a b) jsou uvedena témata v 1. a 2. cvičení v daném týdnu)

1. týden (20. – 24. 2.):

Riemannův integrál funkce jedné proměnné. Důraz na integrály v úlohách předmětu MAT II. Jednoduché integrály $\int f(x, y) dx$, resp. $\int f(x, y) dy$.

Kuželosečky, množiny jimi ohraničené v \mathbb{E}_2 . Kvadratické plochy v základní i posunuté poloze. Množiny jimi ohraničené v \mathbb{E}_3

2. týden (27. 2. – 3. 3.):

Funkce dvou a tří proměnných: definiční obor, spjitost, graf (pro $n=2$). Parciální derivace prvního řádu, geometrický význam(!) Gradient funkce, jeho geometrický a fyzikální význam(!)

3. týden (6. – 10. 3.):

Tečná rovina, normálový vektor, rovnice normály ke grafu funkce $z = f(x, y)$. Přibližný výpočet funkční hodnoty (tečná rovina, diferenciál). Derivace ve směru a její výpočet, geometrický význam(!)

4. týden (13. – 17. 3.):

Parciální derivace druhého řádu. Divergence a rotace vektorového pole.

Lokální extrémy funkce $z = f(x, y)$. Nutná podmínka. Postačující podmínky. Vyšetření lokálních extrémů jednoduchých funkcí.

5. týden (20. – 24. 3.):

Funkce jedné proměnné $y = f(x)$ definovaná implicitně rovnicí $F(x, y) = 0$. Ověření předpokladů o existenci funkce $y = f(x)$ a spjitosti její derivace. Výpočet první derivace. Rovnice tečny ke grafu implicitně zadané funkce. Přibližný výpočet funkční hodnoty. Popis chování funkce $y = f(x)$ v okolí bodu x_0 ze znalosti derivace $f'(x_0)$.

6. týden (27. – 31. 3.):

Dvojný integrál. Výpočet dvojného integrálu pomocí Fubiniovy věty. Geometrické a fyzikální aplikace (obsah rovinného obrazce, objem tělesa, mechanické charakteristiky rovinné desky).

7. týden (3. – 7. 4.):

Dvojný integrál. Transformace do polárních, resp. zobecněných polárních souřadnic.

8. týden (10. – 14. 4.):

a) Trojný integrál. Fubiniova věta. Objem tělesa, výpočet mechanických charakteristik těles.

b) Transformace trojného integrálu do cylindrických souřadnic.

9. týden (17. – 21. 4.):

Výpočet trojných integrálů pomocí transformace do sférických souřadnic.

Jednoduché hladké křivky v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3 , jejich parametrizace. Úsečka, kružnice, elipsa, šroubovice. Graf funkce jedné proměnné $y = f(x)$, resp. $x = g(y)$. Křivka se zadanou parametrizací.

10. týden (24. – 28. 4.):

- a) Křivkový integrál skalární funkce. Aplikace křivkového integrálu.
- b) Křivkový integrál vektorové funkce.

11. týden (1. – 5. 5.):

Cirkulace vektorového pole po uzavřené křivce v \mathbb{E}_2 . Greenova věta.

12. týden (8. – 12. 5.):

Nezávislost křivkového integrálu rovinného vektorového pole na integrační cestě v \mathbb{E}_2 . Potenciální pole v \mathbb{E}_2 , postačující podmínky. Výpočet potenciálu podle 1. metody (viz [1]) a její modifikace (viz MAT III).

13. týden (15. – 19. 5.):

Výpočet plošného integrálu skalární funkce a vektorové funkce na jednoduché hladké ploše tvaru (části) grafu funkce dvou proměnných a na ploše, jejíž parametrizace je zadána. Úlohy s geometrickou a fyzikální aplikací.

14. týden (22. – 26. 5.):

Náhrada za odpadlou výuku.

Odpadlá výuka:

Pátek 14. 4., Velký pátek (nahrazeno 26. 5.)

Pondělí 17. 4., Velikonoce (nahrazeno 22. 5.)

Čtvrtek 20. 4., konference STČ (bez náhrady)

Pondělí 1. 5., státní svátek (nahrazeno 2. 5. a 2. 5. bude nahrazeno 23. 5.)

Pondělí 8. 5., státní svátek (nahrazeno 11. 5. a 11. 5. bude nahrazeno 25. 5.)

Středa 17. 5., rektorský den – sportovní den bez výuky (nahrazeno 24. 5.)

Plán seminářů úrovně Beta:

Výuka v semináři začíná v prvním týdnu, tj. ve středu 22. 2. 2017 v 16 hod v KA 214. Plán seminářů úrovně Beta se tématicky shoduje s plánem cvičení. V seminářích budou mimo jiné řešeny úlohy obdobné úlohám ze semestrálních zkoušek z Matematiky II z minulých let.