

**Matematika II – Plán přednášek v prezenčním studiu v akademickém roce
2017/18**

- 1. týden (19. – 23. 2.):** Euklidův prostor \mathbb{E}_n . Okolí bodu. Vnitřní a hraniční bod množiny v \mathbb{E}_n . Hranice a uzávěr množiny v \mathbb{E}_n . Otevřená a uzavřená množina v \mathbb{E}_n . Množina omezená. Mn. souvislá. Oblast. Posloupnost bodů v \mathbb{E}_n a její limita. Reálná funkce n proměnných, její limita a spojitost. Parciální derivace, geometrický význam. Gradient funkce n proměnných, jeho fyzikální a geometrický význam.
- 2. týden (26. 2. – 2. 3.):** Totální diferenciál. Diferencovatelná funkce. Nutné podmínky. Postačující podmínka. Souvislost s existencí tečné roviny. Parciální derivace složené funkce. Derivace ve směru a její výpočet, geometrický význam. Rovnice tečné roviny a rovnice normály ke grafu funkce $z = f(x, y)$ a k ploše popsané rovnicí $F(x, y, z) = 0$. Přibližný výpočet funkční hodnoty pomocí rovnice tečné roviny a pomocí diferenciálu.
- 3. týden (5. – 9. 3.):** Parciální derivace vyšších řádů. Diferenciální operátory. Divergence vektorového pole. Rotace vektorového pole. Lokální extrémy funkcí dvou proměnných. Nutná podmínka, postačující podmínky. Zmínka o funkcích více proměnných. Globální (absolutní) extrémy funkce dvou proměnných. Vázané extrémy.
- 4. týden (12. – 16. 3.):** Funkce $y = f(x)$ zadaná implicitně rovnicí $F(x, y) = 0$. Existence, spojitost a derivace 1. a 2. řádu. Tečna ke grafu a Taylorův polynom 2. stupně. Přibližný výpočet hodnoty implicitní funkce $y = f(x)$. Chování funkce $y = f(x)$ v okolí bodu x_0 ze znalosti derivací $f'(x_0)$, $f''(x_0)$. Funkce $z = f(x, y)$ zadaná implicitně rovnicí $F(x, y, z) = 0$. Existence, spojitost a parciální derivace 1. řádu. Tečná rovina. Přibližný výpočet hodnoty implicitně zadané funkce dvou proměnných.
- 5. týden (19. – 23. 3.):** Dvojný integrál, fyzikální a geometrický význam. Jordanova míra a měřitelné množiny v \mathbb{E}_2 . Základní vlastnosti dvojného integrálu. Fubiniova věta pro dvojný integrál. Plošný obsah rovinného obrazce. Výpočet mechanických charakteristik rovinné desky.
- 6. týden (26. – 30. 3.):** Transformace dvojného integrálu do polárních, resp. zobecněných polárních souřadnic. Trojný integrál, fyzikální a geometrický význam. Jordanova míra a měřitelné množiny v \mathbb{E}_3 . Fubiniova věta pro trojný integrál.
- 7. týden (2. – 6. 4.):** Základní vlastnosti trojného integrálu. Transformace integrálů do cylindrických a sférických souřadnic. Použití zobecněných verzí těchto souřadnic. Objem tělesa. Výpočet mechanických charakteristik těles.
- 8. týden (9. – 13. 4.):** Jednoduchá (po částech) hladká křivka v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3 . Uzavřená křivka. Orientovaná křivka. Parametrizace křivky: úsečka, kružnice, elipsa, šroubovice. Graf funkce jedné proměnné $y = f(x)$, resp. $x = g(y)$. Křivka se zadanou parametrizací. Křivka v \mathbb{E}_3 zadaná průnikem dvou ploch. Křivkový integrál skalární funkce, základní vlastnosti a fyzikální význam. Délka křivky. Výpočet mechanických charakteristik křivek.
- 9. týden (16. – 20. 4.):** Křivkový integrál vektorové funkce, základní vlastnosti a fyzikální význam. Souvislost mezi křivkovým integrálem vektorové funkce a křivkovým integrálem skalární funkce. Cirkulace vektorového pole po uzavřené křivce. Greenova věta.

10. **týden (23. – 27. 4.):** Definice potenciálního pole (v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3). Nezávislost křivkového integrálu vektorové funkce na cestě, souvislost s cirkulací této vektorové funkce po uzavřených křivkách. Nutná podmínka a postačující podmínky, aby rovinné vektorové pole bylo potenciální v oblasti v \mathbb{E}_2 . Výpočet potenciálu v \mathbb{E}_2 podle 1. metody (viz [1]) a její modifikace (viz MAT III). Výpočet potenciálu pomocí křivkového integrálu.
11. **týden (30.4. – 4. 5.):** Jednoduchá hladká plocha a jednoduchá po částech hladká plocha v \mathbb{E}_3 . Uzavřená (po částech hladká) plocha. Plošný integrál skalární funkce, základní vlastnosti a fyzikální význam. Plošný obsah plochy. Výpočet mechanických charakteristik ploch.
12. **týden (7. – 11. 5.):** a) Plošný integrál vektorové funkce, základní vlastnosti a fyzikální význam. Souvislost mezi plošným integrálem vektorové funkce a plošným integrálem skalární funkce. Tok vektorového pole plochou.
b) Gaussova-Ostrogradského věta.
13. **týden (14. – 18. 5.):** Nutná podmínka a postačující podmínky, aby vektorové pole bylo potenciální v oblasti v \mathbb{E}_3 . Výpočet potenciálu.
b) Solenoidální pole. Nutná podmínka, aby diferencovatelné vektorové pole bylo solenoidální v dané oblasti (v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3). Stokesova věta.
14. **týden (21. – 25. 5.):** Náhrada za odpadlou výuku.

Odpadá výuka:

- Pátek 30. 3., Velký pátek (nahrazeno v pátek 25. 5.)
- Pondělí 2. 4., Velikonoce (nahrazeno v pondělí 21. 5.)
- Středa 11. 4., konference STČ (bez náhrady)
- Úterý 1. 5., státní svátek (nahrazeno v úterý 22. 5.)
- Úterý 8. 5., státní svátek (nahrazeno ve čtv 17. 5. a 17. 5. bude nahrazeno 24. 5.)
- Středa 16. 5., rektorský den – sportovní den bez výuky (nahrazeno ve středu 23. 5.)

Literatura:

- [1] J. Neustupa: **Matematika II.** Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2018, 2016. (*Základní skriptum k předmětu Matematika II.*)
- [2] E. Brožiková, 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 2017.
- [4] **Matematika II - ukázka zkouškových testů úrovně A a B (2018).** Webové stránky ÚTM, Matematika II (začátek března).