



**Matematika II – Plán přednášek v prezenčním studiu v akademickém roce
2023/24**

- 1. týden (19. – 23. 2.):** Bod v \mathbb{E}_n a jeho okolí. Posloupnost bodů v \mathbb{E}_n a její limita. Vnitřní a hraniční bod množiny v \mathbb{E}_n . Otevřená a uzavřená množina v \mathbb{E}_n , hranice a uzávěr množiny v \mathbb{E}_n . 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. – 1. 3.):** Totální diferenciál. Diferencovatelná funkce. 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 zadané implicitně rovnicí $F(x, y, z) = 0$.
- 3. týden (4. – 8. 3.):** Parciální derivace vyšších řádů.
Lokální extrémů funkcí více proměnných. Nutná podmínka, postačující podmínky. Příklady pro funkce dvou proměnných. Globální (absolutní) extrémů funkce dvou proměnných. Vázané extrémů (řešené substitucí, zmínka o použití Lagrangeových multiplikátorů).
- 4. týden (11. – 15. 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 $y = f(x)$. Funkce $z = f(x, y)$ zadaná implicitně rovnicí $F(x, y, z) = 0$. Existence, spojitost a parciální derivace. Tečná rovina. Přibližný výpočet hodnoty implicitně zadané funkce dvou proměnných.
- 5. týden (18. – 22. 3.):** Dvojný integrál, fyzikální a geometrický význam. Jordanova míra a měřitelné množiny v \mathbb{E}_2 . Základní vlastnosti dvojného integrálu. Fubiniho věta pro dvojný integrál. Plošný obsah rovinného obrazce. Výpočet mechanických charakteristik rovinné desky.
- 6. týden (25. – 29. 3.; pátek 29. 3. odpadá):** Transformace dvojného integrálu do polárních, resp. zobecněných polárních souřadnic.
Trojný integrál, fyzikální a geometrický význam. Jordanova míra a měřitelné množiny v \mathbb{E}_3 . Fubiniho věta pro trojný integrál.
- 7. týden (1. – 5. 4.; pondělí 1. 4. odpadá):** Základní vlastnosti trojného integrálu. Transformace integrálů do cylindrických a sférických souřadnic. Použití zobecněných verzí těchto souřadnic.
Objem tělesa. Výpočet mechanických charakteristik těles.

Definice vektorové funkce. Diferenciální operátory. Divergence vektorového pole. Rotace vektorového pole.
- 8. týden (8. – 12. 4.):** Jednoduchá (po částech) hladká křivka v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3 . Uzavřená 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 (15. – 19. 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 (22. – 26. 4.; čtvrtek 25. 4. odpadá):** 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
11. **týden (29. 4 – 3. 5.; středa 1. 5. odpadá bez náhrady):** 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 v \mathbb{E}_3
Výpočet mechanických charakteristik ploch.
12. **týden (6. – 10. 5.; středa 8. 5. odpadá):** Plošný integrál vektorové funkce, základní vlastnosti a fyzikální význam. Souvislost mezi plošným integrálem vektorové funkce a plošným integrálem skalární funkce.
Tok vektorového pole plochou. Gaussova věta. Význam divergence vektorového pole.
13. **týden (13. – 17. 5.; úterý 14. 5. odpadá):** Nutná podmínka a postačující podmínky, aby vektorové pole bylo potenciální v oblasti v \mathbb{E}_3 . Výpočet potenciálu. Solenoidální pole. Nutná podmínka, aby diferencovatelné vektorové pole bylo solenoidální v dané oblasti (v \mathbb{E}_2 a v \mathbb{E}_3). Stokesova věta. Souvislost s Greenovou větou v \mathbb{E}_2 . Význam rotace vektorového pole.
14. **týden (20. – 24. 5.):** Náhrada za odpadlou výuku:
- 20. 5. náhrada za pondělí 1. 4. (Velikonoce)
 - 21. 5. náhrada za úterý 14. 5. (Rektorský den)
 - 22. 5. náhrada za středu 8. 5.
 - 23. 5. náhrada za čtvrtek 25. 4. (Děkanský den)
 - 24. 5. náhrada za pátek 29. 3. (Velký pátek)

Literatura:

- [1] J. Neustupa: **Matematika II.** Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2015. (*Základní skriptum k předmětu Matematika II.*)
- [2] E. Brožíková, M. Kittlerová: **Sbírka příkladů z Matematiky II.** Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2003, dotisk 2007. (*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 zkouškových testů úrovně A a B (2015).** Webové stránky ÚTM, Matematika II.