



Matematika II – Plán přednášek v prezenčním studiu v akademickém roce 2025/26

1. **týden (16. – 20. 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 (23. – 27. 2.):** 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 (2. – 6. 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 (9. – 13. 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 (16. – 20. 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 (23. – 27. 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 (30. 3. – 2. 4.; Velký pátek 3. 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 (7. – 10. 4.; Velikonoční pondělí 6. 4. odpadá):** 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 (13. – 17. 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 (20. – 24. 4.; v úterý 21. 4. odpadá výuka – je děkanský den):** 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 (27. 4 – 30. 4.; odpadá Svátek práce 1. 5. 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 (4. – 7. 5.; Den vítězství v pátek 8. 5. odpadá bez náhrady):** 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 (11. – 15. 5.; Rektorský den ve středu 13. 5. odpadá bez náhrady):** 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 (18. – 22. 5.):** Náhrady za odpadlou výuku:
 - 18. 5. náhrada za Velikonoční pondělí 3. 4.
 - 19. 5. náhrada za Děkanský den v úterý 21. 4.
 - 20. 5. náhrada za Rektorský den ve středu 13. 5.
 - 21. 5. náhrada za Den vítězství v pátek 8. 5.
 - 22. 5. náhrada za Velký pátek 6. 4.

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.