České vysoké učení technickév Praze – Fakulta strojní
Ústav technické matematiky, Karlovo nám. 13, 121 35 Praha 2

Matematika II – Plán přednášek v prezenčním studiu v akademickém roce 2019/20

1. **týden (10. – 14. 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 k proměnných, její limita a spojitost. Parciální derivace, geometrický význam. Gradient funkce n proměnných, jeho fyzikální a geometrický význam.

2. **týden (17. – 21. 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 popsané rovnicí $F(x, y, z) = 0$.

3. **týden (24. – 28. 2.):** Parciální derivace vyšších řádů. Diferenciální operátory. Divergence vektorového pole. Rotace vektorového pole.
   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.

4. **týden (2. – 6. 3.):** Lokální extrémy funkcí dvou proměnných. Nutná podmínka, postačující podmínky. Zmínka o funkcích více proměnných. Globální (absolutní) extrémy funkce dvou proměnných. Vázané extrémy.

5. **týden (9. – 13. 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 (16. – 20. 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 (23. – 27. 3.):** Základní vlastnosti trojného integrálu. Transformace integrálů do cylindrických a sférických souřadnic. Použití zobecněných verzí těchto souřadnic.
   Objem tělesa. Výpočet mechanických charakteristik těles.

8. **týden (30. 3. – 3. 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 (6. – 10. 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 (13. – 17. 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 křivkávh. Nutná podmínka a postačující podmínky, aby rovinné vektorové pole bylo potenciální v oblasti v $\mathbb{E}_2$. Výpočet potenciálu.

11. **týden (20. − 24. 4.):** 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 (27. 4. − 1. 5.):** 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.

13. **týden (4. − 8. 5.):** 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.

14. **týden (11. − 15. 5.):** Náhrada za odpadlou výuku.

Odpadlá výuka:

Úterý 7. 4., Konference STČ (nahrazeno 12. 5.)
Pátek 10. 4., Velký pátek (nahrazeno 9. 4.)
Pondělí 13. 4., Velikonoce (nahrazeno 11. 5.)
Pátek 1. 5., státní svátek (nahrazeno 15. 5.)
Pátek 8. 5., státní svátek (bez náhrady)

Literatura:

[1] J. Neustupa: **Matematika II.** Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2015 (v tisku). *(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 (konec února).