

**Matematika II, úroveň Alfa – Plán cvičení a seminářů v prezenčním studiu  
v akademickém roce 2017/18**

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

**1. týden (19. – 23. 2.):**

- a) Riemannův integrál funkce jedné proměnné. Důraz na integrály z úloh předmětu Matematika II. 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  $\mathbb{E}_3$ .
- b) Funkce více proměnných: definiční obor, spojitost, graf, izokřivka, izoplocha.

**2. týden (26. 2. – 2. 3.):**

- a) Parciální derivace prvního řádu, geometrický význam. Gradient, jeho geometrický a fyzikální význam.
- b) Totální diferenciál. Tečná rovina, normálový vektor, rovnice normály ke grafu funkce  $z = f(x, y)$  a k ploše popsané rovnicí  $F(x, y, z) = 0$ . Přibližný výpočet funkční hodnoty pomocí diferenciálu, resp. pomocí rovnice tečné roviny.

**3. týden (5. – 9. 3.):**

- a) Derivace ve směru a její výpočet, geometrický význam. Parciální derivace vyššího řádu.
- b) Lokální extrémů funkce  $z = f(x, y)$ . Nutná podmínka, postačující podmínky.

**4. týden (12. – 16. 3.):**

- a) Globální extrémů funkce  $z = f(x, y)$ . Vázané extrémů (řešené bez Lagrangeovy funkce).
- b) 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 implicitně zadané funkce  $y = f(x)$ . Popis chování funkce  $y = f(x)$  v okolí bodu  $x_0$  ze znalosti derivací  $f'(x_0)$ ,  $f''(x_0)$ .

**5. týden (19. – 23. 3.):**

- a) 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.
- b) Dvojný integrál. Fubiniova věta. Geometrické aplikace: Obsah rovinného obrazce, objem tělesa.

**6. týden (26. – 30. 3.):**

- a) Dvojný integrál, fyzikální aplikace: mechanické charakteristiky rovinné desky.
- b) Výpočet dvojných integrálů pomocí transformace do polárních, resp. zobecněných polárních souřadnic.

**7. týden (2. – 6. 4.):**

- Trojný integrál. Fubiniova věta. Geometrické a fyzikální aplikace. Objem tělesa, výpočet mechanických charakteristik těles.

**8. týden (9. – 13. 4.):**

- a) Výpočet trojných integrálů pomocí transformace do cylindrických souřadnic.
- b) Výpočet trojných integrálů pomocí transformace do sférických souřadnic. Použití zobecněných verzí těchto souřadnic (cylindrické, sférické).

**9. týden (16. – 20. 4.):**

- a) 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. Křivka v  $\mathbb{E}_3$  zadaná průnikem dvou ploch. Křivkový integrál skalární funkce.  
b) Délka křivky. Mechanické charakteristiky křivky.

**10. týden (23. – 27. 4.):**

- a) Křivkový integrál vektorové funkce. b) Cirkulace vektorového pole po uzavřené křivce v  $\mathbb{E}_2$ . Greenova věta.

**11. týden (30.4. – 4. 5.):**

- a) Nezávislost křivkového integrálu vektorového pole na integrační cestě v  $\mathbb{E}_2$ , v  $\mathbb{E}_3$ . Potenciální pole v  $\mathbb{E}_2$ , nutná podmínka, postačující podmínky. Výpočet potenciálu v  $\mathbb{E}_2$ . Jednoduché úlohy v  $\mathbb{E}_3$ .  
b) Plochy v  $\mathbb{E}_3$ , jejich parametrizace. Plošný integrál skalární funkce. Obsah plochy, mechanické charakteristiky ploch.

**12. týden (7. – 11. 5.):**

- Plošný integrál vektorové funkce. Tok vektorového pole plochou (výpočet).

**13. týden (14. – 18. 5.):**

- Plošný integrál vektorové funkce. Divergence. Gaussova-Ostrogradského věta.

**14. týden (21. – 25. 5.):**

- Náhrada za odpadlou výuku.

**Plán volitelného předmětu Seminář z Matematiky I (úrovně Alfa):**

Výuka v semináři začíná v prvním týdnu, tj. v úterý 20. 2. 2018 v 17:45 hod v KA 214 a ve středu 21. 2. 2018 v 16 hod v KA 214. Plán seminářů úrovně Alfa se tématicky shoduje s plánem cvičení. V seminářích budou mimo jiné řešeny úlohy obdobné úlohám ze semestrálních zkoušek z Matematiky II A z minulých let a úlohy aplikační.

**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. 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 2017.  
[4] **Matematika II - ukázka zkuškových testů úrovně A a B (2018)**. Webové stránky ÚTM, Matematika II (začátek března).