

# KALKULUS 1, 2023–2024

## POPIS PŘEDMĚTU A INFORMACE K ZÁPOČTU A KE ZKOUŠCE

MAREK CÚTH

### POPIS PŘEDMĚTU

Jde o druhou část čtyřsemestrálního základního kursu matematické analýzy pro studenty oboru finanční matematika. Věnuje se základům Taylorova polynomu, integrálního počtu, obyčejných diferenciálních rovnic a úvodu do diferenciálního počtu funkcí více proměnných. Kurs se skládá z přednášek a cvičení, je hodnocen zápočtem a zkouškou.

*Přednáška* se koná pro větší množství studentů najednou, přičemž přednášející u tabule vykládá především teoretické poznatky a ilustrativní příklady. Otázky v průběhu přednášky a diskuse po ní jsou vítány, jiná forma studentské aktivity se nepředpokládá. Z látky přednášené na přednášce je potřeba složit zkoušku.

*Cvičení* se koná pro menší množství studentů najednou. Na cvičeních se počítají příklady určené k procvičení dané tematiky. S aktivní účastí studentů (někdy i u tabule) se počítá. Náplň a formu cvičení určuje cvičící. Z početních technik prováděných na cvičeních je potřeba složit zápočet.

### ZÁPOČET

Postačující podmínkou pro udělení zápočtu je 50% účast na cvičeních a čtyři splněné zápočtové písemky.

Během zimního semestru budou uspořádány celkem čtyři zápočtové písemky. Čas k vypracování každé zápočtové písemky je 30 minut, student za každou zápočtovou písemku může získat maximálně 20 bodů. Povoleny jsou pouze psací potřeby. Písemka je hodnocena jako *splněná*, pokud student získá alespoň 7 bodů. V případě nesplnění zápočtové písemky je možné si písemku opravit dodatečným vypracováním tolika příkladů, kolik bodů studentovi chybí do sedmi. V těchto případech je nutná individuální domluva s cvičícím. Student se sám svému cvičícímu o příklady přihlásí, pokud to neudělá do sedmi dnů od obdržení výsledku zápočtové písemky, ztrácí nárok na zápočet.

Orientační rozpis jednotlivých zápočtových písemek je následující:

- 1. zápočtová písemka: 3. týden výuky, Taylorův polynom a počítání limit
- 2. zápočtová písemka: 6. týden výuky, primitivní funkce
- 3. zápočtová písemka: 10. týden výuky, konvergence integrálu
- 4. zápočtová písemka: 13. týden výuky, příklady na ODR

(Tento rozpis může být průběžně upravován podle toho, jak bude výuka odpovídat naplánovanému průběhu; závazné informace budou odpovídat tomu, co bude sděleno na cvičení.)

V rámci zápočtové písemky je možné získat také bonusové body (BB) ke zkoušce. Student získá „(počet bodů z písemky - 14)/2“ za každou zápočtovou písemku, je-li toto číslo kladné. Celkem je tak možné získat v průběhu semestru až 12 bonusových bodů ke zkoušce.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Způsob, jakým se nakládá s těmito body u zkoušky je popsán níže.

## ZKOUŠKA

Zkoušku mohou skládat studenti, kteří mají předmět Kalkulus 1 pro tento semestr řádně zapsán v Studijním informačním systému, a kteří v tomto semestru získali zápočet z Kalkulu 1. Zkouška má dvě části - písemnou a ústní. K tomu, aby student mohl skládat ústní část, musí úspěšně absolvovat písemnou část. Pokud student neuspěje u zkoušky a má právo na opravný termín, musí znovu absolvovat celou zkoušku (tedy včetně písemné části bez ohledu na předchozí výsledek písemné části). Na písemnou i ústní část s sebou student přinese doklad totožnosti (např. index, ISIC, občanský průkaz nebo cestovní pas).

**Písemná část.** Pro písemnou část zkoušky je vypsáno následujících pět termínů (a více termínů vypsáno nebude).

- 1. termín: úterý 28.05.2024 od 9:00, učebna M1 (budova Ke Karlovu)
- 2. termín: úterý 04.06.2024 od 9:00, učebna M1 (budova Ke Karlovu)
- 3. termín: úterý 18.06.2024 od 9:00, učebna M1 (budova Ke Karlovu)
- 4. termín: úterý 25.06.2024 od 9:00, učebna M1 (budova Ke Karlovu)
- 5. termín: úterý 03.09.2024 od 9:00, učebna K1 (budova Sokolovská)

K písemné části zkoušky se mohou elektronicky prostřednictvím systému SIS přihlásit studenti, kteří získali zápočet.

Písemná část zkoušky bude obsahovat čtyři početní příklady z látky probírané v průběhu semestru. Celkem bude možné z písemné části zkoušky získat 50 bodů, je třeba získat alespoň 26 bodů. K bodovému zisku z početní části se přičítají bonusové body ze zápočtových písemek (BB). Jestliže student získá 25 nebo méně bodů, bude zkouška hodnocena známkou **neprospěl(a)**.

Student, který získá ze čtyř početních příkladů celkem alespoň 26 bodů, postoupí k ústní části zkoušky.

Čas k vypracování písemné části je 120 minut. Povoleny budou pouze běžné psací potřeby a tahák o velikosti jedné strany A4, který si student pro účely zkouškové písemky může sám připravit.

Odevzdané písemky budou opraveny během odpoledne/večera v den konání písemné části zkoušky. Výsledky písemné práce budou zveřejněny na webu přednášejícího (kde jména studentů budou nahrazena předem domluveným kódem), nebo zaslány studentům mailem. Ústní zkoušky se budou konat v budově MFF UK, Sokolovská 83 během jednoho až dvou dnů následujících po příslušném termínu písemky. Na ústní zkoušku se studenti přihlásí elektronicky prostřednictvím systému SIS, v případě že student k ústní části zkoušky nepostoupí, může si v příslušném čase prohlédnout svou písemnou práci a seznámit se s jejím detailním hodnocením.

**Ústní část.** Při ústní části zkoušky bude student mít za úkol zformulovat jednu definici a dvě věty. Dále pak bude mít za úkol prokázat, že definici a zformulovaným větám rozumí (typicky bude mít za úkol ukázat, jak konkrétně zformulovanou větu používá ve svých výpočtech v početní části). Dále pak bude student dotázán na jedno z témat z přednášky a měl by být schopen přehledově na dané téma poreferovat - v rámci této otázky bude student dotázán na důkaz/y. Nutnou podmínkou pro úspěšné složení zkoušky je znalost důkazů.

## CELKOVÉ HODNOCENÍ ZKOUŠKY

K celkovému hodnocení známkou **výborně** je třeba, aby student s porozuměním ovládal definice a věty, byl schopen dokázat tvrzení která byla dokázána na přednášce a byl schopen aplikovat dosažené vědomosti na více či méně jednoduchých teoretických příkladech.

K celkovému hodnocení známkou **velmi dobře** je třeba, aby student s porozuměním ovládal definice a věty, byl schopen dokázat lehčí tvrzení a byl schopen aplikovat dosažené vědomosti v jednoduchých teoretických příkladech. Může mít menší mezery v obtížnějších partiích.

K celkovému hodnocení známkou **dobře** je třeba, aby student s porozuměním ovládal definice, jednoduché věty teoretického rázu a všechny věty používané při počítání. Dále je nutné, aby student byl schopen dokázat jednoduchá tvrzení.

Hodnocení známkou **neprospěl(a)** bude uplatněno, jestliže se během zkoušky prokáže, že student neovládá věty nebo definice, není schopen dokázat ani velmi jednoduchá tvrzení z přednášky, nebo že některé větě nebo definici zásadně nerozumí.

#### VZOROVÉ ZADÁNÍ PÍSEMNE ČÁSTI ZKOUŠKY

**Příklad 1.** Spočtete limitu

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(e^{x^2}) - 1 + 2 \sin(\cos(x) - 1)}{\log(1 + x^4)}.$$

**Příklad 2.** Spočtete integrál

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\cos^3 x \sin x}{5 - \sin^2 x} dx.$$

**Příklad 3.** Vyšetřete konvergenci Newtonova integrálu

$$\int_1^{\infty} \frac{\sqrt[4]{e^{1/x^2} - e^{-1/x^2}}}{x + 1} \log(x + 1) dx.$$

**Příklad 4.** Najděte všechna řešení diferenciální rovnice

$$y'' - 4y' + 3y = 8xe^x - 10 \sin x,$$

která splňují počáteční podmínky  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ .

#### VZOR ZADÁNÍ ÚSTNÍ ČÁSTI ZKOUŠKY

**Otázka 1.** *Napište definici pojmu:* parciální derivace funkce  $f$  v bodě  $a$  podle  $i$ -té proměnné.

**Otázka 2.** *Napište znění věty:* substituce pro Newtonův integrál.

**Otázka 3.** *Napište znění věty:* spojitost a existence Riemannova a Newtonova integrálu.

**Otázka 4.** *Poreferujte na téma:* Lineární diferenciální rovnice 2. řádu