

Informace k předmětům CA001, CA002, CA004, CA006

Harmonogram přednášek

1. Chyby v numerických výpočtech, metoda půlení a metoda prosté iterace pro řešení jedné rovnice pro jednu reálnou neznámou.
2. Metoda prosté iterace a Newtonova metoda pro řešení jedné rovnice pro jednu reálnou neznámou.
3. Normy matic a vektorů, výpočet matice inverzní.
4. Řešení systémů lineárních rovnic se speciálními maticemi a číslo podmíněnosti matice.
5. Jacobiova, Gaussova-Seidelova iterační metoda řešení systémů lineárních rovnic a jejich relaxační varianty.
6. Newtonova metoda pro řešení systémů nelineárních rovnic
7. Lagrangeova interpolace polynomy a kubickými splajny, Hermiteova interpolace polynomy a Hermiteovými interpolačními kubickými splajny.
8. Diskrétní metoda nejmenších čtverců, numerické derivování.
9. Klasická formulace okrajové úlohy pro ODR 2. řádu a její aproximace metodou sítí.
10. Numerická integrace. Variační formulace okrajové úlohy pro ODR 2. řádu.
11. Diskretizace variační úlohy pro ODR 2. řádu metodou konečných prvků.
12. Klasická a variační formulace okrajové úlohy pro ODR 4. řádu.
13. Diskretizace variační úlohy pro ODR 4. řádu metodou konečných prvků.

Harmonogram cvičení

1. Opakování: Řešení systémů lineárních rovnic Gaussovou eliminační metodou a Gaussovou eliminační metodou s částečným výběrem hlavních prvků.
2. Metoda půlení intervalu a metoda prosté iterace pro řešení jedné rovnice pro jednu reálnou neznámou.
3. Metoda prosté iterace a Newtonova metoda pro řešení jedné rovnice pro jednu reálnou neznámou.
4. Metody řešení jedné rovnice pro jednu neznámou (dokončení), normy matic a vektorů.
5. Řešení systémů lineárních rovnic se symetrickými pozitivně definitními maticemi, Choleského metoda.
6. Jacobiova a Gaussova-Seidelova iterační metoda pro řešení systémů lineárních rovnic.
7. Newtonova metoda pro řešení systémů 2 nelineárních rovnic.
8. Řešení Lagrangeovy a Hermiteovy úlohy interpolace funkce konstrukcí interpolačního polynomu v Newtonově a v zobecněném Newtonově tvaru.
9. Řešení typických úloh diskrétní metodou nejmenších čtverců.
10. Aproximace řešení okrajových úloh pro ODR 2. řádu metodou sítí.
11. Zápočtová písemka.
12. Variační formulace okrajových úloh pro ODR 2. řádu a její diskretizace metodou konečných prvků.
13. Diskretizace variační formulace okrajových úloh pro ODR 2. řádu metodou konečných prvků.

Hodnocení cvičení

Za zápočtovou písemku lze získat maximálně 20 bodů, pro udělení zápočtu je nutno získat alespoň 10 bodů.

Student, který nepřekročí tuto hranici, má nárok na jednu opravnou písemku. Pro úspěšné napsání opravné písemky je nutné získat alespoň 50% bodů. Student, který úspěšně absolvuje opravnou písemku, si může vylepšit bodové skóre ze cvičení, maximálně ale na 10 bodů.

Získané body ze cvičení (tj. až 20 bodů) se přenášejí ke zkoušce, zkoušková písemka je pak na 80 bodů.

Zkouška

Předmětem zkoušky budou příklady těchto typů:

1. Metoda půlení, metoda prosté iterace, Newtonova metoda pro $f(x)=0$.
2. Choleského metoda.
3. Výpočet matice inverzní, norem matic a *výpočet čísla podmíněnosti matice*.
4. Iterační Jacobiova a Gaussova-Seidelova metoda řešení systémů lineárních rovnic.
5. Newtonova metoda pro řešení 2 nelineárních rovnic pro 2 reálné neznámé.
6. Lagrangeova a Hermiteova interpolace polynomy, *Hermiteova interpolace Hermiteovými interpolačními kubickými splajny*.
7. *Rozpoznání kubického splajnu a interpolačního kubického splajnu*.
8. Diskrétní metoda nejmenších čtverců
9. Aproximace řešení okrajové úlohy pro ODR 2. řádu standardní metodou sítí.
10. *Numerická integrace*.
11. Variační formulace okrajové úlohy pro ODR 2. řádu a aproximace řešení variační úlohy pro ODR 2. řádu metodou konečných prvků (případ konstantních koeficientů).

Písemka ke zkoušce bude mít 4 příklady:

- první typu 1 – 5,
- druhý typu 6 – 8,
- třetí typu 9 – 11,
- čtvrtý bude sestávat ze dvou částí, přičemž jeho první část bude odpovědí studenta na jednu teoretickou otázku, zatímco druhá část bude vyžadovat jednoduchou aplikaci teoretického nástroje z části první; možné teoretické otázky budou studentům oznámeny a vysvětleny co nejdříve.

Doba trvání zkoušky je 90 minut.

Vzhledem k tomu, že rozsah předmětu je 2/1, je několik typů příkladů, které mohou být zkoušeny a nejsou zařazeny do programu cvičení. Příslušná témata jsou v přehledu typů příkladů ke zkoušce vyznačena *kurzívou*. Přednášející by měli přizpůsobit způsob výkladu této skutečnosti. Studenti mohou u zkoušky používat kalkulačky, žádné další zdroje informací nejsou dovoleny.

Studenti si ke zkoušce přinesou průkaz studenta (případně jiný průkaz opatřený fotografií), čtyři čisté papíry spojené sešívačkou a psací potřeby.