

MATEMATIKA V MAGISTERSKÉM STUDIU NA OBORECH KPS A KDS

ANOTACE

Cílem předmětu je seznámit studenty oborů KPS a KDS s matematickými modely některých jevů, které studují v ostatních předmětech, a dále poskytnout studentům matematický aparát, který v ostatních předmětech používají. Harmonogram předmětu je sestaven tak, aby se výuka v předmětu vzájemně doplňovala s výukou v předmětech, přednášených katedrou stavební mechaniky. První část, zabývající se řešením velkých soustav lineárních algebraických rovnic, má studentům doplnit znalosti o soustavách rovnic vzniklých při numerickém řešení úloh metodou (například) konečných prvků a navázat tak na předmět přednášený katedrou stavební mechaniky, dále jsou potom přednášeny numerické metody pro přibližné řešení základních mechanických úloh jako je výpočet průhybu membrány, ustáleného i neustáleného tepelného pole nebo kmitání struny a membrány.

Rozsah a členění předmětu: 2+2

Zakončení: zk

HARMONOGRAM

1. Matice, skalární součin vektorů, vlastní čísla a vlastní vektory matic, spektrum matice, Geršgorinova věta. [Mocninná metoda výpočtu dominantního vlastního čísla, informativně o principech dalších metod.]

2. Normovaný lineární prostor, normy matic a vektorů, symetrické a pozitivně definitní matice a jejich vlastnosti.

3. Soustavy lineárních algebraických rovnic, přímé metody jejich řešení, číslo podmíněnosti.

4. Iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic, řídké matice.

5.-6. Stabilita osově zatíženého nosníku, obyčejné diferenciální rovnice s okrajovými podmínkami, problém vlastních čísel a vlastních funkcí, diferenciální operátory, skalární součin funkcí, [řešitelnost okrajových úloh].

7.-8. Variační princip pro jednorozměrné úlohy s pozitivně definitním diferenciálním operátorem, funkcionál energie, zobecněné řešení, variační metody pro přibližné řešení (Ritzova metoda, metoda konečných prvků).

9. Laplaceův operátor, harmonické funkce, eliptické rovnice 2. řádu ve 2D a s různými okrajovými podmínkami, aplikace (ustálené tepelné pole, průhyb membrány), variační princip, metoda konečných prvků, [Ritzova metoda ve 2D].

10. Metoda sítí pro přibližné řešení klasicky formulovaných okrajových úloh v 1D. Metoda sítí pro eliptické okrajové úlohy ve 2D, [Liebmannova iterace].

11. Matematický model kmitání struny a matematický model kmitání obdélníkové membrány, numerické řešení modelu kmitání struny metodou sítí (kmitání membrány jen informativně), stabilita metody.

12. Matematický model neustáleného tepelného pole s jednou prostorovou proměnnou a se dvěma prostorovými proměnnými, jeho numerické řešení metodou sítí (pro 2D jen informativně), stabilita metody.

13. Rezerva.

Harmonogram předmětu je rozvržen do 13 týdnů, cvičení navazují na přednášku.

Části témat vymezené hranatými závorkami budou zmíněny informativně a nebudou součástí zkoušky.