Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta

Sylabus predmetu

Forma štúdia predmetu: denná

Kód:	**Typ predmetu:** P	**Názov:** Metóda konečných prvkov v dynamike konštrukcií
Študijný odbor: Aplikovaná matematika		**Študijný program:** Matematicko-počítačové modelovanie (2.stupeň)
Garantuje: Doc. Ing. Juraj Králik, PhD.		**Zabezpečuje:** Doc. Ing. Juraj Králik, PhD.
Katedra stavebnej mechaniky		
Obdobie štúdia predmetu: 2. roč. zs	**Forma výučby:** laboratórne cvičenie, prednáška **Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách):** 20020–000 **Týždenný:** 4 **Za obdobie štúdia:** 52	**Počet kreditov:** 5

ANOTÁCIA:

Študent získa vedomosti z modelov a výpočtových metód riešenia dynamiky stavebných konštrukcií, šírenia vĺn v podloží, dynamickej interakcie konštrukcie s podložím a modálnej, spektrálnej a transientnej analýzy týchto úloh pomocou konečno-prvkového systému ANSYS.

HARMONOGRAM PREDNÁŠOK:

1. Predmet a úlohy stavebnej dynamiky, klasifikácia kmitania, zaťaženie, výpočtový model. Kmitanie sústav s 1 stupňom voľnosti (SDOF) - vlastné netlmené a tlmené kmitanie
2. Kmitanie sústav SDOF - harmonické zaťaženie
3. Sústavy so spojitým rozložením hmotnosti. Šmykové a ohybové kmitanie nosníkov. Portálové rámy. Numerické riešenia.
4. Kmitanie sústav s konečným počtom stupňov voľnosti (MDOF), vlastné netlmené kmitanie. Ortogonalita vlastných tvarov. Vynútené tlmené kmitanie sústav.
5. Prútový a nosníkový prvok. Matica tuhosti, hmotnosti a útlmu v MKP.
6. Stenové prvky. Matica tuhosti, hmotnosti a útlmu v MKP. Hybridné metódy definovanie matice hmotnosti. Optimálna diskretizácia hmotnosti.
7. Modálna analýza. Proporcionálny a kritický útlm. Systém ASNYS
8. Numerické metódy riešenia dynamických rovníc v MKP. Metóda rozkladu do vlastných tvarov. Algoritmus výpočtu. Pomerný podiel hmotnosti.
9. Dynamická analýza metódou odozvy na spektrum zaťaženia. Návrhový akcelerogram a návrhové spektrum odozvy zrýchlenia. Metódy kombinácie odozvy.
10. Priame metódy integrácie dynamických rovníc. Algoritmus výpočtu.
11. Zásady modelovania sústav v MKP. Kondenzácia matice hmotnosti. Guyanova redukcia.
12. Problém interakcie konštrukcií a podložia za dynamického zaťaženia. Interakcia strojov so základmi.
13. Presnosť riešenia a konvergencia. Kontrola a chyby riešenia.

HARMONOGRAM CVIČENÍ:

1.-2. Zadanie č. I: Výpočet vlastného a vynúteného kmitania na sústave SDOF.

3. Zadanie č. II: Výpočet vlastného kmitania nosníka so spojitým rozložením hmoty.

4. Zadanie č. III: Výpočet vlastného kmitania na sústave MDOF

5. Zadanie č. IV : Výpočet vynúteného kmitania na sústave MDOF

6.-7. Zadanie č.V: Výpočet vlastného a vynúteného kmitania prútovej sústavy v MKP

8.-9.Zadanie č.VII : Výpočet vlastného a vynúteného kmitania rámovej konštrukcie v MKP

10-11. Zadanie č.VIII: Výpočet vlastného a vynúteného kmitania stenovej sústavy v MKP

12.-13. Zadanie č.IX.: Riešenie interakcie stroja so základmi, zápočet

Literatúra:

1) Baťa,M., - Plachý,V. - Trávniček,F.: Dynamika stavebních konstrukcí ,Praha 1987,SNTL, ALFA
2) Bittnar,Z., Šejnoha,J.: Numerické metódy mechaniky, ČVUT Praha, 1992
3) Ravinger,J.: Programy – statika, stabilita, a dynamika stavebných konštrukcií, Alfa, Bratislava, 1990
4) Žminďák,M. a kol.: Modelovanie a výpočty v metóde konečných prvkov, Diel I – Modelovanie v ANSYSe. VTS ŽU Žilina, 2004.
5) Wilson,L.E.: Three-Dimensional Static and Dynamic Analysis of Structures. Berkeley, California, USA, 2002