

METODA KONEČNÝCH PRVKŮ – STRUKTURÁLNÍ ANALÝZY

Předmět je zaměřen na analýzu stavu napjatosti součástí a jednoduchých sestav v oblasti strojního inženýrství. Studenti jsou seznámeni s nezbytným teoretickým základem metody konečných prvků a s tím, jak je tato metoda implementována v různých kategoriích softwarových systémů. Je zdůrazněna rozdílnost přístupů při analytickém a numerickém řešení, interpretace výsledků při lineárním a nelineárním řešení modelu, odhad a hodnocení různých vlivů na přesnost výsledků. Důraz je kladen na metodickou tvorbu výpočtového modelu a interpretaci výsledků simulací. Předmět integruje poznatky z předcházejícího bakalářského studia strojního inženýrství a vytváří předpoklady pro úspěšné zvládnutí konstrukčních projektů a diplomové práce.

Garant předmětu

doc. Ing. Pavel Maňas, Ph.D.

Kredity, způsob ukončení, typ předmětu

4 kredity, zá, zk; povinný.

Prerekvizity

- Znalosti z oblasti mechaniky, dynamiky, pružnosti a pevnosti, CAD modelování a materiálových věd na úrovni bakalářského studia strojního inženýrství.

Metody vyučování

Přednášky, cvičení, samostudium.

Způsob a kritéria hodnocení

Podmínky udělení zápočtu:

- aktivní účast na přednáškách (max. 10 bodů),
- vyřešení zadaných úloh a prezentace dosažených výsledků (max. 30 bodů),
- minimálně je nutné získat 20 bodů.

Podmínky získání zkoušky:

- praktická část: metodicky správné vyřešení zadané úlohy (max. 40 bodů),
- ústní zkouška (max. 20 bodů),
- celkem je možno získat až 100 bodů, výsledná klasifikace se určí podle stupnice ECTS.

Jazyk výuky

Angličtina.

Cíle předmětu

Absolventi budou schopni provádět základní strukturální analýzy zaměřené na vyhodnocení stavu napjatosti součástky a jednoduché sestavy.

Výstupy studia a kompetence

- Schopnost provádět lineární a základní nelineární simulace stavu napjatosti součástek a jednoduchých sestav v oblasti strojního inženýrství.
- Schopnost připravit geometrii, vytvořit síť, zadat okrajové podmínky a základní materiálové vlastnosti, běžným způsobem vyhodnotit a interpretovat výsledky.
- Zkušenosti s použitím sw ANSYS Workbench, seznámení se systémem ANSYS Discovery.
- Dovednosti a základní návyky potřebné pro práci s moderním MKP systémem ať už ve formě samostatného softwaru nebo integrovaného modulu v CAD systému.
- Pochopení významu MKP pro inženýrskou praxi.

Vymezení kontrolované výuky, způsob jejího provádění, formy nahrazování zameškané výuky

Přednášky: účast je doporučena. Cvičení: účast je povinná a kontrolovaná vyučujícím, povolují se max. dvě absence. V případě dlouhodobé nepřítomnosti je náhrada zameškané výuky v kompetenci garanta předmětu.

Přednáška

- Úvod do MKP: základy MKP, typy analýz, výpočtový model a simulace, geometrie, tvorba sítě, okrajové podmínky, interpretace výsledků.
- Lineární statické úlohy v rovině a prostoru: napěťová analýza, symetrie, lineární okrajové podmínky.
- Nelineární statické úlohy v rovině a prostoru, nelineární materiál.
- Nelineární statické úlohy v rovině a prostoru, nelineární deformace a kontakt.
- Lineární stabilita.
- Modální analýza.

Cvičení s poč. podporou

- Příprava geometrie v CAD systému, tvorba sítě, Preprocessing, Postprocessing.
- Okrajové podmínky.
- Materiálové vlastnosti pro simulaci, materiálové nelinearity.
- Parametrizace modelu.
- Geometrické nelinearity a kontakt.
- Lineární stabilita jednoduché struktury.
- Modální analýza součástky.