

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KME/MM-E	Strana:	1 / 3
Název předmětu:	Pružnost a pevnost		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	01.06.2024 11:23

Pracoviště / Zkratka	KME / MM-E			Akademický rok	2023/2024
Název	Pružnost a pevnost			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 5 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 3 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	1 / -	Min. (B+C) studentů	1
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní, Letní
Vyučovací jazyk	Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	0				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními veličinami pružnosti a pevnosti (vnější a vnitřní síly; deformace; napětí; prostorová, rovinná a jednoosá napjatost; transformace složek a Mohrův diagram; hlavní deformace, napětí a roviny; Hookeův zákon), základními druhy namáhání těles jednoduchých geometrických tvarů (pruty, nosníky, válcové nádoby, rotační skořepiny; tah - tlak, ohyb, krut, stabilita; analýza posunutí či natočení) a jejich kombinací, se staticky určitými a neurčitými úlohami, pevnostními podmínkami (Tresca, HMM, Mohr-Coloumb), energetickou bilancí (hustota deformační energie, práce vnitřních a vnějších sil; Castiglianova věta) a základy mechanického testování materiálů (tahová, krutová a ohybová zkouška).

Požadavky na studenta

Požadavky k zápočtu:

Vypracování a odevzdání semestrální práce v elektronické formě.

Požadavky ke zkoušce:

Aktivní znalost přednášené látky a schopnost její aplikace na řešení konkrétních úloh.

Obsah

- Vnější a vnitřní síly. Podmínky rovnováhy. Metoda řezu. Definice napětí a deformace. Normálové a smykové napětí. Poměrné prodloužení a zkos. Prostorová napjatost. Předpoklady, definice a způsoby řešení úloh lineární elastostatiky.
- Transformace souřadnic, tenzoru napjatosti a tenzoru deformace. Hlavní roviny, napětí a deformace. Maximální smykové napětí. Mohrův diagram pro napjatost a deformace.
- Hookeův zákon. Určování materiálových parametrů pomocí experimentálních zkoušek. Tahový diagram pro houževnatý a pro křehký materiál. Inženýrské konstanty (Youngův modul pružnosti, Poissonovo číslo, smykový modul).
- Hustota deformační energie. Podmínky pevnosti (Tresca, HMM, Mohr-Coloumb).
- Geometrické charakteristiky ploch (statický, kvadratický, deviační a polární moment). Složené plochy. Momenty k posunutým osám - Steinerova věta. Momenty k pootočeným osám. Mohrův diagram, hlavní osy a hlavní kvadratické momenty.
- Prostý tah-tlak prutů. Předpoklady, vnitřní účinky, dimenzování, výpočet deformace (posunutí, prodloužení).
- Prostý krut válcových prutů. Předpoklady, vnitřní účinky, dimenzování, výpočet deformace (pootočení).

8. Ohyb štíhlých nosníků. Předpoklady, vnitřní účinky, Schwedlerova věta, dimenzování, výpočet deformace (průhyb a natočení).
9. Vliv teploty. Staticky neurčité případy (tah, kryt, ohyb).
10. Castiglianova věta. Křivé a lomené rovinnépruty.
11. Stabilita přímých prutů. Eulerova a Tetmayerova teorie.
12. Silnostěnné válcové nádoby.
13. Tenkostěnné rotačně symetrické skořepiny.

<https://www.kme.zcu.cz/pro-studenty/predmety>

Studijní opory

<https://www.kme.zcu.cz/pro-studenty/predmety>

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Doc. Ing. Robert Zemčík, Ph.D.
- **Přednášející:** Ing. Jan Heczko, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Jan Heczko, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Základní:** Riley, William F.; Sturges, Leroy D.; Morris, Don H. *Mechanics of materials*. 6th ed. Hoboken : John Wiley & Sons, 2007. ISBN 978-0-471-70511-6.
- **Základní:** Gere, J. M. *Mechanics of materials*. 6th ed. Toronto : Thomson, 2006. ISBN 0-534-41793-0.
- **Doporučená:** Hearn, E. J. *Mechanics of materials : an introduction to the mechanics of elastic and plastic deformation of solids and structural materials*. 2. 3rd ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 1997. ISBN 0-7506-3266-6.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Vypracování seminární práce v bakalářském studijním programu [5-40]	25
Kontaktní výuka	65
Příprava na zkoušku [10-60]	50
Celkem:	140

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnoticími metodami:

Kombinovaná zkouška,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnoticími metodami:

Kombinovaná zkouška,

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnoticími metodami:

Seminární práce,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

zná základní metody derivace a integrace

zná základy maticového a vektorového počtu
 zná mechaniku hmotného bodu a tuhého tělesa
 zná základy matematické analýzy

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

dovede řešit soustavu lineárních rovnic
 dovede řešit základní typy derivací a integrálů
 dovede používat maticový a vektorový počet
 dovede použít základy matematické analýzy

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

bc. studium: své učení a pracovní činnost si sám plánuje a organizuje,
 bc. studium: efektivně využívá různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací, hledá a rozvíjí účinné postupy ve svém učení,
 bc. studium: rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části,
 bc. studium: je otevřený k využití různých postupů při řešení problémů, nahlíží problém z různých stran,
 bc. studium: zvažuje možné klady a zápory jednotlivých variant řešení, včetně posouzení jejich rizik a důsledků,

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Cvičení (praktické činnosti),

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Samostudium,
 Samostatná práce studentů,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

student se orientuje v souvislostech lineární pružnosti a pevnosti
 umí řešit napjatost a deformace jednoduchých součástí namáhaných tahem, krutem, ohybem a jejich kombinacemi
 umí řešit úlohy jednoosé, rovinné a prostorové napjatosti a aplikuje podmínky pevnosti pro dimenzování
 aplikuje znalosti předmětu na základní problémy lineární pružnosti v technické praxi

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

dovede analyticky řešit napjatost a deformaci prutu či nosníku namáhaného tahem, krutem a ohybem
 dovede dimenzovat namáhaný prut či nosník
 dovede analyzovat jednoosou, rovinnou a prostorovou napjatost
 dovede aplikovat podmínky pevnosti

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

bc. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,
 bc. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení,
 bc. studium: srozumitelně shrnou názory ostatních členů týmu,

Předmět je zařazen do studijních programů: