

sylabus předmětu
Pružnost a pevnost (18PZP)
vyučovaného v Praze v zimním semestru 2018/2019

přednášky: prof. Ing. Josef Jíra, CSc., prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D.

cvičení: Ing. Tomáš Fíla, doc. Ing. Daniel Kytýř, Ph.D., Ing. Jan Šleichrt, Ing. Jan Vyčichl, Ph.D.,
Ing. Petr Zlámal, Ph.D.

http://mech.fd.cvut.cz/education/bachelor/18pzp/index_html

Náplň předmětu

Předmět 18PZP rozšiřuje znalosti řešení silových a momentových namáhání jednoduchých inženýrských konstrukcí získaných v předmětu 18SAT o metody návrhu a posuzování deformačního chování konstrukcí v elastické oblasti. K řešení těchto úloh je využíváno matematického aparátu získaného v rámci předmětů 11CAL1 a 11CAL2. V průběhu semestru jsou přednášeny a procvičovány následující partie:

- prostý tah a tlak
- prostý ohyb, smykové napětí při ohybu
- návrh a posouzení průřezu prutu, ohybová čára prutu
- volné kroucení
- kombinovaná namáhání
- stabilita tlačných prutů, návrh a posouzení na vzpěr
- nosník na pružném podkladu
- pevnostní analýzy

Cíle

Absolvent předmětu získá základní znalosti návrhu a posouzení nosníků a prutových konstrukcí v oblasti pružných deformací.

Literatura

- P. Puchmajer: Pružnost a pevnost. Vydavatelství ČVUT 1999
P. Puchmajer, Jitka Rezníčková: Sbírká úloh z pružnosti a pevnosti. Vydavatelství ČVUT 2002
J. a J. Rezníčkoví: Pružnost a pevnost v technické praxi. Příklady 1. Vydavatelství ČVUT 2005
S. Timošenko: Pružnost a pevnost I, Technicko-vědecké vydavatelství, Praha, 1951
R. Halama et al.: Pružnost a pevnost, 2011, online: <http://mi21.vsb.cz/modul/pruznost-pevnost>
M. Zajíček et al.: Podpůrné materiály pro studium předmětu Pružnost a pevnost 1, online: <http://www.kme.zcu.cz/kmet/pp/>
J. Case: Strength of Materials and Structures, Hodder & Stoughton Edu., čtvrté vydání 1999
F. Beer et al.: Mechanics of Materials, McGraw-Hill, šesté vydání, 2011
R. Taylor: Classical Mechanics, University Science Books, 2005

Plán přednášek

1. Základní pojmy technické pružnosti. Normálové a tečné (smykové) napětí, přetvoření přímých prutů. Rozšířený Hookeův zákon. (2. a 5. 10. 2018)
2. Prostý tah a tlak. Staticky neurčitý tah a tlak. (9. a 12. 10. 2018)
3. Prostý ohyb nosníku. Normálové napětí, neutrální osa. (16. a 19. 10. 2018)
4. Ohybová čára nosníku při prostém ohybu. Diferenciální rovnice ohybové čáry. Okrajové podmínky. (23. a 26. 10. 2018)
5. Mohrova a Clebschova metoda řešení ohybové čáry nosníku. (30. 10. a 2. 11. 2018)
6. Tečné (smykové) napětí při ohybu. (6. a 9. 11. 2018)
7. Členěný průřez. Návrh a posouzení spojovacích prostředků a spojů. (13. a 16. 11. 2018)
8. Volné kroucení prutů s masivním průřezem. Kombinovaná namáhání. (20. a 23. 11. 2018)
9. Rovinná napjatost. Transformace složek napětí. (27. a 30. 11. 2018)
10. Hlavní napětí. Mohrova kružnice. Přetvárná práce. (4. a 7. 12. 2018)
11. Stabilita tlačných přímých prutů. Eulerova metoda řešení kritického břemene. (11. a 14. 12. 2018)
12. Energetická metoda řešení kritického břemene. (18. a 21. 12. 2018)
13. Nosník na pružném podkladě. (4. a 8. 1. 2019)
14. Rezerva/předtermín (11. 1. 2019)

Na přednáškách bude možno získat body za aktivitu (za správně odpovězené otázky). Maximální počet bodů, které student má možnost takto získat na přednáškách je 13.

Plán cvičení

1. Opakování výpočtu těžiště, momentů setrvačnosti a průběhů vnitřních sil na nosníku.
2. Návrh a posouzení průřezu při prostém tahu a tlaku. Staticky neurčitý tah a tlak.
3. Výpočet a průběh normálového napětí při prostém ohybu. Návrh a posouzení průřezu.
4. Přímé řešení diferenciální rovnice ohybové čáry nosníku. Mohrova a Clebschova metoda.
5. Řešení tečných napětí při ohybu. Návrh a posouzení spojovacích prostředků a spojů.
6. Kroucení prutů. Výpočet napětí při kombinovaném namáhání.
7. Řešení vzpěrné pevnosti. Dimenzování na vzpěr.

Podmínky udělení zápočtu

1. Z technických důvodů je změna kruhu cvičení možná pouze v prvních dvou týdnech semestru po souhlasu obou cvičících.
2. Aktivní účast na cvičeních. Každé cvičení bude zahájeno krátkým testem obsahujícím jednoduchou úlohu, obvykle tematicky zaměřenou na látku předchozího cvičení. Podmínka aktivní účasti je splněna dosažením 50 % hranice obdržených bodů. Maximální bodový zisk z každého cvičení jsou 2 body. Pokud se student nemůže dostavit na své cvičení, může si tematicky stejné cvičení nahradit s jiným kruhem. Bodové zisky budou průběžně zveřejňovány na serveru <http://mech.fd.cvut.cz>.
3. Vypracování domácích úkolů (celkem 8 úloh). Domácí úkoly budou zadávány a odevzdávány elektronicky s využitím webového rozhraní:
http://kapradi.fd.cvut.cz/myPHP/dc_pzp/.
Za správné vyřešení domácího úkolu v řádném termínu (zpravidla 14 dnů od zadání úlohy) student získá plný počet bodů. Za pozdější vyřešení domácího úkolu do stanoveného konečného termínu odevzdání získá student pouze poloviční počet bodů. Termíny odevzdání se budou odvíjet od probrané látky a budou uvedeny po přihlášení do webového rozhraní. Pro získání zápočtu je zapotřebí v součtu získat minimálně 10 bodů z celkových 15 možných.

úloha	cvičení	téma	body
1	2	Statically neurčitý tah a tlak	2
2	2	Tah a tlak II	2
3	4	Stanovení průhybu a pootočení v bodě I	1.5
4	4	Stanovení průhybu a pootočení v bodě II	2
5	4	Průhybová čára	1.5
6	4	Dimenzování staticky neurčitého nosníku	3
7	5	Návrh a posouzení spojovacích prostředků a spojů	1
8	6	Krut	2

Tabulka 1: Bodování domácích úloh

Přístupové údaje budou vygenerovány na základě účasti na prvním cvičení a budou rozesílány na univerzitní email. V případě neúčasti na prvním cvičení je odpovědností studenta zažádat o zaslání přístupových údajů cvičícího emailem.

4. Všechny požadavky k udělení zápočtu musí být splněny nejpozději do konce 1. týdne zkouškového období, tj. do 18. 1. 2019.

Zkouška

1. Získání zápočtu je nutnou podmínkou pro možnost přihlášení se na zkoušku.
2. Zkouška se skládá z písemné a ústní části. Pro postup k ústní části je potřebné splnit podmínky písemné části. V případě prokázání základních neznalostí v průběhu ústní části zkoušky je výsledek zkoušky hodnocen jako F - nedostatečný bez ohledu na bodový zisk v písemné části.

3. Maximální zisk z písemné části je 100 bodů.
4. K bodovému zisku z písemné části se přičítají body získané na přednáškách.
5. K bodovému zisku z písemné části se přičítají body získané na cvičeních nad hranicí minima nutného pro získání nároku na zápočet.
6. K bodovému zisku z písemné části se přičítají body získané z domácích úkolů nad hranicí minima nutného pro získání nároku na zápočet.
7. Při získání více než 100 bodů získává student automaticky hodnocení A - výborně.
8. Podle Studijního a zkušebního řádu pro studenty ČVUT v Praze, článek 10, odstavec (8), platí: Pokud se přihlášený student při neúčasti na zkoušce řádně neomluví nebo se včas neodhlásí, je hodnocen klasifikačním stupněm F. Omluvu ze zkoušky ze zvlášť závažných důvodů (po uplynutí doby odhlašování v systému KOS) řeší pouze manažer pro pedagogickou činnost, Ing. Jitka Rezníčková, CSc. (reznickova@fd.cvut.cz).