

BDA001 – ZÁKLADY STAVEBNÍ MECHANIKY

1. ročník Bc: Stavební inženýrství, letní semestr 2023/24 (2+3 hod.) – zápočet, zkouška

přednášející: prof. Ing. Jan Eliáš, Ph.D., prof. Ing. Jiří Kala, Ph.D.,
prof. Ing. Zdeněk Kala, Ph.D., prof. Ing. Miroslav Vořechovský, Ph.D.

Harmonogram přednášek

1. Základní pojmy a axiomy statiky. Rovinný svazek sil, výslednice, ekvivalence, rovnováha. Moment síly k bodu, dvojice sil. Soustava rovnoběžných sil v rovině a její statický střed.
2. Obecná rovinná soustava sil. Statické modely rovinných konstrukcí, vazby a podepření v rovině, zatížení. Výpočet reakcí ve vazbách.
3. Rovinné příhradové nosníky, statická a kinematická určitost. Výpočet osových sil v prutech obecnou a zjednodušenou styčnickovou metodou, metodou průsečnou a její Ritterovou úpravou. Přístup k řešení mimostyčnickového zatížení prutů rovinných příhradových konstrukcí.
4. Složky výslednice vnitřních sil (N, V, M) přímého rovině namáhaného prutu. Přímé rovinné staticky určité nosníky a konzoly, zatížení, reakce ve vazbách, výpočet reakcí a složek vnitřních sil, diagramy složek vnitřních sil.
5. Diferenciální závislosti mezi zatížením, posouvajícími silami a ohybovými momenty, diferenciální podmínky rovnováhy.
6. Rovinné pravoúhle lomené nosníky a konzoly, výpočet reakcí ve vazbách, diagramy vnitřních sil.
7. Rovinný šikmý nosník, spojitě zatížení šikmého prutu, rozklad šikmého spojitěho zatížení, rovinný lomený nosník se šikmými pruty, reakce a diagramy složek vnitřních sil. Aplikace na mimostyčnicková zatížení rovinných příhradových konstrukcí.
8. Statika rovinných soustav těles složených z hmotných bodů a tuhých desek, statická a kinematická určitost (rovněž u příhradové konstrukce z přednášky 2). Obecná metoda řešení rovinných soustav těles rozkladem na dílčí tělesa, reakce a vnitřní síly. Trojkloubový lomený nosník.
9. Trojkloubový lomený nosník s táhlem, Gerberův nosník, reakce a diagramy vnitřních sil.
10. Plocha, statický moment, těžiště (analogie k řešení soustavy rovnoběžných sil). Kvadratické a devi-
ační momenty. Steinerova věta.
11. Hlavní osy průřezu, hlavní kvadratické momenty. Mohrova kružnice. Poloměry setrvačnosti, elipsa setrvačnosti, polární kvadratické momenty.
12. Prostorové soustavy sil, prostorový svazek sil, obecná prostorová soustava sil. Vazby a reakce tuhého tělesa v prostoru, výpočet reakcí ve vazbách. Prostorově namáhaný přímý prut.
13. Prostorová pravoúhle lomená konzola a nosník, reakce a diagramy složek vnitřních sil. Informace o zkoušce.

Studijní podklady

- Výuka probíhá podle knihy *Statika stavebních konstrukcí I.* autorů Jaroslava Kadlčáka a Jiřího Kytýra, nakladatelství VUTIUM.
- Elektronické podklady k předmětu BDA001 jsou dostupné pod tímto odkazem.

Harmonogram cvičení

1. Seznámení s obsahem cvičení a podmínkami zápočtu. Síly ve společném paprsku, skládání a rozklad síly do pravoúhlých složek. Skládání a rozklad dvou obecných sil. Rovinný svazek sil, výslednice, ekvivalence, rovnováha. Praktické aplikace rovinných silových soustav.
2. Soustava rovnoběžných sil v rovině. Obecná rovinná soustava sil, výslednice, ekvivalence, rovnováha. Praktické aplikace rovinných silových soustav.
3. Výpočet reakcí jednoduchých přímých, lomených i příhradových nosníků zatížených osamělými silami a momenty, spojitým zatížením (stanovení náhradních břemen).
4. Výpočet osových sil v prutech rovinných příhradových nosníků styčnickovou metodou.
5. Výpočet osových sil v prutech rovinných příhradových nosníků průsečnou metodou.
6. Přímé rovinné staticky určité nosníky a konzoly s jednoduchým zatížením, reakce a diagramy vnitřních sil.
7. Rovinné přímé nosníky zatížené libovolným rovnoměrným zatížením, výpočet reakcí ve vazbách, výpočet a vykreslení diagramů vnitřních sil.
První kontrolní test: *výpočet reakcí rovinného nosníku a osových sil v prutech příhradové konstrukce průsečnou metodou (15 minut)*
8. Rovinné přímé nosníky zatížené libovolnou kombinací zatížení se spojitým lineárním zatížením, výpočet reakcí ve vazbách, výpočet a vykreslení diagramů vnitřních sil.
9. Rovinné pravoúhle lomené nosníky a konzoly zatížené libovolným zatížením včetně rovnoměrně spojitých a lineárních, reakce a diagramy složek vnitřních sil.
10. Rovinný šikmý nosník, rozklad šikmého spojitého zatížení, reakce a diagramy složek vnitřních sil.
Druhý kontrolní test: *rovinný přímý nosník zatížený jednoduchou kombinací osamělé síly, momentu a rovnoměrného spojitého zatížení (15 minut)*
11. Rovinný šikmý nosník s převislým koncem, se spojitým zatížením, silami a momenty, reakce a diagramy složek vnitřních sil.
12. Rovinný lomený nosník se šikmými pruty, reakce a diagramy složek vnitřních sil.
13. Trojkloubový lomený nosník s táhlem a bez táhla, reakce a diagramy vnitřních sil.
Třetí kontrolní test: *rovinný lomený nosník se šikmým prutem se spojitým zatížením (20 minut)*
14. Gerberův nosník. Výpočet reakcí a diagramy složek vnitřních sil.
15. Složené nosníkové soustavy různých typů. Výpočet reakcí a diagramy vnitřních sil.
16. Těžiště, kvadratické a deviační momenty rovinných složených obrazců, aplikace Steinerovy věty.
17. Hlavní kvadratické momenty – početní a grafické řešení. Poloměry a elipsa setrvačnosti.
18. Prostorově namáhaný přímý prut a pravoúhlá prostorově lomená konzola nebo nosník – reakce a průběhy vnitřních sil.
Zápočtový test: *rovinná složená nosníková soustava zatížená libovolným zatížením (40 minut)*
19. Kontrola splnění povinností a event. oprava testů. Zopakování složené nosníkové soustavy.

Podmínky získání zápočtu

- Aktivní účast ve cvičeních: zjevná nepřipravenost bude hodnocena jako neomluvená neúčast.
- Maximálně dvě neomluvené a dvě omluvené absence (z celkem počtu 19 dvouhodinových cvičení).
- Úspěšné vypracování všech čtyř testů. Každý test je možné opravit maximálně jednou, celkem jsou k dispozici tři opravy.
- Neomluvená absence v termínu testu znamená automaticky hodnocení testu F .