

# Technická mechanika a pružnosť (TMaP)

2014/2015

## Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:

2 – 2 – 0 (prednášky – cvičenia – laboratórne cvičenia) hodín za týždeň, prezenčná metóda výučby

## Podmienky na absolvovanie predmetu:

### Priebežné hodnotenie:

Aktívna účasť na cvičeniach, úspešné absolvovanie písomného testu

### Záverečné hodnotenie:

Výsledné hodnotenie aktivít a práce študenta počas semestra na základe hodnotenia cvičiaceho (40%) a hodnotenie na skúške - teoretická a praktická časť (60%)

## Výsledky vzdelávania:

Naučiť študentov riešiť jednoduché aj zložitejšie úlohy základnej mechaniky (Statiky) – riešenie rovnováhy telies, sústav telies a prútových sústav a roviny a priestore (analyticky aj graficky), riešenie sústav telies s uvažovaním trenia. Nasleduje riešenie jednoduchých aj zložitejších úloh Pružnosti a pevnosti – analýza prvkov namáhaných osovým zaťažením, krútením, ohybom a ich kombináciou, riešenie deformácie telies a schopnosť dimenzovať prvky strojných konštrukcií.

## Stručná osnova predmetu:

1. Rozdelenie mechaniky, základné princípy Statiky, základné pojmy, zákony a zjednodušenia v statike, Newtonove zákony, typy zaťaženia, hmotný bod, teleso, sústava telies, vety o rovnováhe síl, určenie sily v rovine a priestore, rozklad sily, silové sústavy, posuvný a otáčavý účinok sily.
2. Moment sily, moment silovej dvojice, rovnovážne silové sústavy, určenie výslednice a riešenie rovnováhy v silových sústavách (analyticky aj graficky), typy väzieb, pohyblivosť a stupne voľnosti, rovnováha bodu. Momenty prvého stupňa – ťažiská telies, plôch a čiar, analytické riešenie ťažiska príslušných objektov.
3. Riešenie rovnováhy a výsledného silového účinku, rovnice rovnováhy, analytické a grafické riešenie rovnováhy telies. Analytické riešenie nosníkov v rovine – statická určitosť a výpočet stupňov voľnosti, uloženie nosníka, uvoľňovanie väzieb a ich nahradzovanie myslennými reakciami. Princíp riešenia rovnováhy telies (nosníkov) v rovine, riešenie reakcií vo väzbách nosníka.
4. Prútové sústavy. Zloženie a vytváranie prútových sústav, statická a tvarová určitosť prútových sústav, výpočet stupňov voľnosti prútových sústav, vnútorná a vonkajšia statická neurčitosť, nulové prúty. Princíp riešenia prútových sústav (analyticky aj graficky), metódy riešenia, maticový zápis rovníc rovnováhy.
5. Sústavy telies spojených väzbami. Zloženie a vytváranie sústav telies, kinematické dvojice, statická a tvarová určitosť sústav telies, výpočet stupňov voľnosti sústav telies, mechanizmy, uvoľňovanie väzieb a ich nahradzovanie myslennými reakciami. Princíp riešenia rovnováhy sústav telies v rovine, binárne členy, maticový zápis rovníc rovnováhy.
6. Sústavy s reálnymi väzbami, trenie. Drsnosť väzieb, pasívne odpory, šmykové trenie, vláknové a pásové trenie, odpor pri valení, čapové trenie v radiálnom čape, rovnováha sústav telies s pasívnymi odpormi, analytické riešenie sústav s uvažovaním trenia.
7. Základné princípy Pružnosti a pevnosti – základné pojmy, zákony a zjednodušenia v pružnosti a pevnosti, vnútorné a vonkajšie zaťaženia, metóda rezu, vnútorné silové účinky, napäťovo-deformačný diagram, Hookeov zákon pre ťah/tlak a šmyk, Poissonovo číslo. Analýza napätia a deformácie, rozšírený Hookeov zákon, Castiglianove vety, analýza napätosti.
8. Osovo zaťažené prvky strojných konštrukcií. Namáhanie ťahom/tlakom, osové sily, normálové napätia, deformácia pri osovom namáhaní. Riešenie staticky určitých a neurčitých prvkov namáhaných osovým zaťažením, dimenzovanie pri ťahu/tlaku. Prútové sústavy.
9. Riešenie deformácie pri prútových sústavách, riešenie staticky určitých a neurčitých prútových sústav. Momenty druhého stupňa, osové kvadratické a deviačné momenty zotrvačnosti, Steinerove vety, výpočet prierezových charakteristík, centrálna a hlavné centrálna osi prierezu.
10. Krútenie hriadel'ov s kruhovým a medzikruhovým prierezom. Krútiace momenty, šmykové napätia, prierezový modul v krútení, deformácia pri krútení, uhol skrútenia. Riešenie staticky určitých a neurčitých prvkov namáhaných krútením, dimenzovanie pri krútení.

11. *Rovinný ohyb nosníkov. Vnútorne silové účinky, priečna sila a ohybový moment, Schwedlerove vety, normálové a šmykové napätia, dimenzovanie pri ohybe.*
12. *Deformácia pri ohybe. Bernoulliho diferenciálna rovnica priehybovej čiary, okrajové podmienky, energetické metódy, Castiglianove vety, metóda začiatočných parametrov. Riešenie staticky určitých a neurčitých nosníkov namáhaných ohybom.*
13. *Zakrivené a zalomené nosníky, riešenie napätosti a deformácie, dimenzovanie. Kombinované namáhanie, teória pevnosti pre kombinované namáhanie.*

### **Odporúčaná literatúra:**

1. *Sapietová, A., Vaško, M., Grajciar, I., Hyčko, M., Dekýš, V.: Statika v príkladoch. VTS pri ŽU v Žiline, 2006, 161 s. ISBN 80-89276-00-8.*
2. *Sapietová, A., Vaško, M., Hyčko, M.: Riešené príklady zo statiky. VTS pri ŽU v Žiline, 2011, 184 s., ISBN 978-80-89276-27-1.*
3. *Sága, M., Vaško, M., Kopas, P.: Pružnosť a pevnosť – vybrané metódy a aplikácie. VTS pri ŽU v Žiline, 2011, 400 s., ISBN 978-80-89276-34-9.*
4. *Cúth, V., Sága, M., Toth, L.: Pružnosť a pevnosť I – Príklady. EDIS pri ŽU v Žiline, 1999.*
5. *Trebuňa, F., Šimčák, F., Jurica, V.: Pružnosť a pevnosť I. VIENALA, Košice, 2000.*