EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Pružnost a pevnost

Kód úlohy

23-u-4/AD10

## Využitelnost komplexní úlohy

Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

L0 (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Vazba na vzdělávací modul(y)

Pružnost a pevnost

Škola

Střední průmyslová škola Chrudim, Čáslavská, Chrudim

Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů, Matematické kompetence, Digitální kompetence

Datum vytvoření

24. 06. 2019 09:12

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

24

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

2. ročník

Řešení úlohy

individuální

Charakteristika/anotace

Žáci se v komplexní úloze seznámí se základními typy namáhání tj. tahem, tlakem, smykem, krutem a ohybem.

Z teoretické výuky a z řešení příkladů se naučí:

- provádět pevnostní výpočty spojovaných součástí a dílců,
- kontrolovat jejich namáhání a deformace i s ohledem na úspornost a hospodárnost
- řešit jednoduché úlohy z oboru pružnosti a pevnosti
- zkoumat a řešit problémy včetně diskuse výsledků jejich řešení

- aplikovat matematická i grafická řešení oblastí mechaniky s dostatečnou přesností

# JÁDRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

Žák:

- správně používá a převádí jednotky
- zvolí pro řešení úkolu odpovídající postupy a techniky
- provádí reálný odhad výsledku řešení praktického úkolu
- vymezí problému a nalezení strategie řešení
- komunikace (schopnost pochopit písemné, grafické nebo ústní výroky, vyjádří je a sdělí jejich význam)
- prostorová představivost
- použije pomůcky a nástroje (technické normy, výpočetní a informační techniku)
- hledá a vytváří integrační vazby s ostatními předměty (stavba a provoz strojů, strojírenská technologie)
- důraz klade na zvolení správného postupu řešení úkolu a na mezipředmětové vztahy

Specifikace hlavních učebních činností žáků/aktivit projektu vč. doporučeného časového rozvrhu

Žák si osvojí:

- Namáhání tahem a tlakem:
- rozliší základní druhy namáhání
- aplikuje metodu řezu
- vysvětlí význam normálového a tečného napětí
- popíše průběh statické zkoušky tahem
- použije Hookeův zákon pro tah a tlak
- určí dovolené napětí

Namáhání střihem, krutem:

- navrhne strojní součásti a prvky konstrukcí namáhaných na střih
- vypočítá střižnou sílu
- vyhledá ve strojnických tabulkách průřezové hodnoty pro krut a ohyb a dovede je použít
- použije Steinerovu větu
- vypočítá kvadratické momenty a průřezové moduly složených ploch
- navrhne strojní součásti a prvky konstrukcí namáhaných na krut

Metodická doporučení

Zadané úlohy řeší aplikaci určitého způsobu namáhání na konkrétních situacích. K zdárnému řešení je nutno zopakovat základní poznatky ze statiky. Komplexní úlohu lze použít v druhém ročníku s tím, že bude zadán vstupní test ze statiky. Anebo, učitel během dvou vyučovacích hodin zopakuje základní poznatky.

Způsob realizace

Při výuce budou využívány moderní vyučovací metody, které zvyšují motivaci a efektivitu:

- výuka bude probíhat v odborné učebně
- teoretické i praktické řešení problému, studium literatury, praktická činnost týkající se technické praxe, cvičení dovedností
- individuální práce žáků
- prezentace dosažených výsledků
- samostudium
- diskuze

Pomůcky

- strojnické tabulky
- uvedená literatura

# VÝSTUPNÍ ČÁST

Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Komplexní úloha má dvě úrovně: teoretickou a praktickou –řešení příkladů. Z daného zadání, které bude představovat dvě rozdílná témata: namáhání tahem, tlakem a namáhání smykem a krutem, budou ověřovány získané znalosti formou testu. Test bude obsahovat dvě teoretické otázky a dva příklady.

Kritéria hodnocení

Hodnocení komplexní úlohy:

Každý žák bude psát dva testy:

1. namáhání tahem, tlakem
2. namáhání smykem a krutem

Test bude mít čtyři otázky. Správně zodpovězená otázka je hodnocena 25%.

Klasifikace převodem z bodového nebo percentuálního hodnocení:

- 80 – 100 % **1**
- 64 – 79 % **2**
- 48 – 63 % **3**
- 37 – 47 % **4**
- 0 – 36 % **5**

Pro úspěšné splnění komplexní úlohy musí žák napsat oba testy alespoň na známku 4.

Doporučená literatura

MRŇÁK, L., DRDLA, A. *Mechanika-pružnost a pevnost pro SPŠ strojnické*

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

## Přílohy

- Namahani-tahem.pptx
- Zadani-Priklady-Pevnost-a-pruznost.docx
- Zadani-Test-Pevnost-a-pruznost.docx

*Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Miroslav Hromádko. Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*