



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Pevnostní výpočty strojních součástí jednoduše namáhaných

Kód modulu

23-m-4/AE04

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný teoretický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Komplexní úloha

Konstrukční návrh spojek, pružiny a táhla II.

Konstrukční návrh spojek, pružiny a táhla I.

Návrh ocelové konstrukce

Obory vzdělání - poznámky

23-44-L/01 Mechanik strojů a zařízení

23-41-M/01 Strojírenství

Délka modulu (počet hodin)

36

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Správně používat a převádět jednotky – nacházet funkční závislosti při řešení praktických úkolů, umět je vymežit, popsat a využít pro konkrétní řešení – provést reálný odhad výsledku řešení úkolu – sestavit ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků – vyjadřovat se přesně a srozumitelně – formulovat a obhajovat své názory – využívat prostředky ICT (osobní počítač) a vhodný software (CAD systémy, strojírenský výpočtový a databázový software) – zpracovávat jednoduché odborné texty a materiály se strojírenskou tematikou.

# JADRO MODULU

## Charakteristika modulu

Modul přispívá k technické gramotnosti žáků. Je modulem, který zastřešuje předměty, jako jsou matematika, mechanika, fyzika. Podává komplexní informace o dané problematice z pohledu normalizovaných součástí, výhodách a nevýhodách řady ustálených konstrukčních řešení. Žák dostává řadu možností řešení daného problému a je schopen z této řady vybrat tu optimální, učí se chápat význam a fyzikální podstatu jednotlivých strojních celků a dostává tím dobrý základ pro správný úsudek při diagnostice a opravách v opravárenství, pro návrhy a kontrolní výpočty a výpočty únosnosti na středoškolské úrovni.

## Očekávané výsledky učení

### Žák:

- provádí pevnostní výpočty základních strojních součástí jednoduše namáhaných - využívá vědomostí a dovedností z oblasti stavby a provozu strojů ve strojírenské praxi
- aplikuje poznatky nabyté ve všeobecně vzdělávacích předmětech ve stavbě a provozu strojů
- řeší reálné konstrukční problémy
- řeší běžné problémy vznikající při výrobě
- správně vyhodnocuje případné poruchy při provozu strojních zařízení
- zkoumá a řeší problémy včetně diskuse výsledků jejich řešení
- čte s porozuměním odborný technický text
- vyhodnocuje informace získané z různých zdrojů (grafů, diagramů, tabulek a internetu), podrobuje je logickému rozboru a zaujímá k nim stanovisko.

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

### Strojní součásti a spoje:

- spojovací součásti - pojišťování rozebíratelných spojů
- součásti k přenosu sil a momentů
- potrubí a jeho příslušenství
- spoje a utěsňování strojních součástí
- pružiny
- hřídele a hřídelové čepy
- uložení pohyblivých částí

### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Při výuce budou využívány vyučovací metody:

#### Teoretická část:

- tradiční metody vyučování (výklad, vysvětlování, demonstrace, intelektuální i psychomotorické dovednosti a způsobilosti, procvičování pod dohledem učitele, učení pro zapamatování), žáci se tak seznámí s problematikou pevnostních výpočtů základních strojních součástí jednoduše namáhaných, potrubím a jeho příslušenství, součástmi k přenosu sil a momentů, spoji a utěsňováním strojních součástí, pružinami, hřídelovými čepy
- moderní metody vyučování (dialogická metoda, diskuse, skupinová práce žáků, diskusní skupiny, brainstorming, skupinové semináře, obhajoba a obžaloba, empatie), žáci se tak seznámí se spojovacími částmi a uložením pohyblivých částí a podrobují je logickému rozboru a zaujímá k nim stanovisko.

#### Praktická část:

- žáci se zapojí do návštěv, exkurzí a jiných metod pro poznávání druhů konstrukcí
- žák využívá prostředků ICT pro pevnostní výpočty základních strojních součástí jednoduše namáhaných a výkresovou část samostatné odborné práce dle zadání úkolu
- žáci provádějí samostudium odborné literatury
- žák vypracuje zadanou samostatnou práci či domácí úkoly

Výuka by měla být co nejvíce propojena s reálným prostředím mimo školu.

Projekty případně i komplexní úlohy budou žáci tvořit ve spolupráci s vyučujícími ostatních předmětů. Na konkrétních případech se žáci naučí využívat znalostí a dovedností získaných v předmětu Stavba a provoz strojů, naučí se pracovat v týmu. Na základě projektů a komplexních úloh by si někteří žáci mohli vybrat i téma k vypracování své odborné práce k maturitě.

- tradiční metody vyučování (výklad, vysvětlování, demonstrace, intelektuální i psychomotorické dovednosti a způsobilosti, procvičování pod dohledem učitele, učení pro zapamatování)
- moderní metody vyučování (dialogická metoda, diskuse, rozvíjení tvořivosti a vynalézavosti, učení se z textu a vyhledávání informací, učení se ze zkušenosti)
- samostudium a domácí úkoly
- návštěvy, exkurze a jiné metody
- využívání prostředků ICT.

Zařazení do učebního plánu, ročník

2. ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Při pololetní klasifikaci budou vyučující vycházet nejen z výsledků písemného a ústního zkoušení, ale i z celkového přístupu žáka k vyučovacím procesům a k plnění studijních povinností.

Žák:

– navrhuje tvar, rozměry a materiál základních strojních součástí, prvků a součástí konstrukcí, nástrojů, nářadí aj. výrobních pomůcek – navrhuje pro dané použití druh, způsob a provedení rozebíratelných a nerozebíratelných spojů – navrhuje způsoby přenosu točivého pohybu a kroutících momentů, navrhuje prvky používané k přenosu pohybu a kroutících momentů – konstruuje strojní součásti, prvky konstrukcí, a jednoduchá sestavení. Ke každému tématu bude zařazena ověřovací kontrolní písemná práce a žákům, kteří v této práci dosáhli špatných výsledků, bude umožněno ústní přezkoušení, které bude průběžně zařazováno po celý školní rok.

Kritéria hodnocení

- **Stupeň 1 – výborný** – dostane žák, který bezpečně ovládá probrané učivo předepsané učebními osnovami, projevuje samostatnost, pohotovost a logičnost myšlení, dovede samostatně řešit úkoly a výsledky řešení zobecňovat, vyjadřuje se přesně, plynule a s jistotou. Jeho písemné, grafické a praktické práce jsou po stránce obsahu i vnějšího projevu bez závad.
- **Stupeň 2 – chvalitebný** – dostane žák, který ovládá probrané učivo předepsané učebními osnovami, myslí samostatně a logicky správně, ale ne vždy pohotově a přesně. Umí celkem bez potíží řešit úlohy a výsledky řešení zobecňovat, při práci se dopouští jen občas nepodstatných chyb, vyjadřuje se věcně správně, ale s menší přesností a pohotovostí. Jeho písemné, grafické a praktické práce mají po stránce obsahu a vnějšího projevu drobné závady.
- **Stupeň 3 – dobrý** – dostane žák, který má v ucelenosti a úplnosti osvojení požadovaných poznatků, definic a zákonitostí nepodstatné mezery. Při vykonávání požadovaných intelektuálních a motorických činností projevuje nedostatky. Podstatnější nepřesnosti a chyby dovede za pomoci učitele korigovat. Jeho písemné, grafické a praktické práce mají po stránce obsahu a vnějšího projevu závady, které se netýkají podstaty.
- **Stupeň 4 – dostatečný** – dostane žák, který má ve znalostech probraného učiva mezery, není samostatný a při řešení úloh se dopouští podstatných chyb, které napravuje jen se značnou pomocí učitele, vyjadřuje se nepřesně. Jeho písemné, grafické a praktické práce mají po stránce obsahu a vnějšího projevu větší závady.
- **Stupeň 5 – nedostatečný** – dostane žák, který má ve znalostech probraného učiva takové mezery, že na otázky učitele neodpovídá správně a úlohy neumí řešit ani s jeho pomocí. Jeho písemné, grafické a praktické práce mají značné nedostatky.

Doporučená literatura

L. Mrňák, A. Drdla Mechanika-pružnost a pevnost pro SPŠ strojnické

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

*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.*