



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



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Prášková metalurgie E

Kód modulu

23-m-2/AE84

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

E (dvouleté, EQF úroveň 2)

H (EQF úroveň 3)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Komplexní úloha

Prášková metalurgie

Obory vzdělání - poznámky

23-51-H/01 Strojní mechanik

23-52-H/01 Nástrojař

23-55-H/01 Klempíř

23-51-E/01 Strojírenské práce

Délka modulu (počet hodin)

8

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Nejsou požadovány.

## JÁDRO MODULU

## Charakteristika modulu

Cílem modulu je získání odborných znalostí vědomostí a dovedností v oblasti podstaty vlastností a použití práškové metalurgie, postupů výroby, zpracování a použití slinutých karbidů.

## Očekávané výsledky učení

Žák:

1. popíše a charakterizuje podstatu práškové metalurgie
2. vysvětlí hlavní postupy ve výrobě
3. charakterizuje zpracování kovových prášků
4. používá kovové prášky ve výrobě
5. interpretuje údaje o použití postupů ve výrobě
6. definuje použití slinutých kovů ve strojírenství

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Prášková metalurgie:

1. Prášková metalurgie – historie a současnost, význam a použití
2. Výroba, zpracování a vlastnosti kovových prášků
3. Základní rozdělení slinutých karbidů
4. Slinuté karbidy – ložiska, filtry, řezné destičky, nástroje
5. Vyměnitelné břitové destičky
6. Pokyny a BOZP pro práci s řeznými nástroji

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

Doporučené postupy výuky:

1. **Deduktivní metoda** - od obecné poučky k jednotlivým příkladům. Žáci sami aplikují poučky, pravidla nebo postupy, které si sami odvodili nebo jim byly sděleny k řešení dalších příkladů.
2. **Induktivní metoda** - od známých poznatků k obecným závěrům. Učitel vhodně kladenými otázkami navazuje na odborné znalosti žáků a přivádí je k samostatným závěrům, heuristický rozhovor. Učitel žákům zadá promyšlený úkol a vhodně kladenými otázkami je dovedl k jeho vyřešení.
3. **Metoda názorně** – demonstrační - pomocí názorných pomůcek a to přímo v učebně. S metodou pozorování se značně překrývá, ovšem odlišuje se funkčním zaměřením. Předvádění - pozornost žáků je plánovitě a cílevědomě vedena k detailní analýze předváděného předmětu nebo jevu. Pozorování - vytváření celkových představ pojmů.

## Didaktický postup:

- Předkládat předměty co nejvíce smyslům.
- Dokonalá příprava učitele (je třeba zajistit funkčnost všech přístrojů).
- Celkové předvádění je třeba rozložit na jednodušší prvky.
- Předváděný předmět musí být dostatečně velký a vhodně umístěný.
- Do předvádění je vhodné zapojit žáky, čímž se zvýší jejich aktivita.
- Na začátku výkladu nepředvádět, protože žáci výkladu nevěnují pozornost.

Teoretická část:

- odborný výklad a prezentace na téma:
- význam slinutých karbidů v návaznosti na kovové materiály, používaných ve strojírenské výrobě, jejich vlastnosti a možnosti použití
- vhodné druhy slinutých karbidů pro daný druh obráběných materiálů a polotovarů
- význam technologických zásad použití slinutých karbidů a nástrojů s hroty a destičkami z SKI pro jejich použití a zpracování
- ukázka návrhu použití vhodného druhu a rozměrů nástrojů a břitových destiček pro hroty obráběcích nástrojů
- ukázka vhodných druhů slinutých karbidů pro výrobu obráběcích nástrojů podle jejich označení a vyčtení z něho jejich základní charakteristiky, nebo jejich vyhledání v Strojnických tabulkách

Praktická část:

- žák provede volbu vhodného druhu slinutých karbidů pro výrobu obráběcích nástrojů
- žák provede vyhledání potřebných údajů v normě a Strojnických tabulkách pro návrh polotvaru
- diskuze žáků k významu práškové metalurgie, pojem a historie

- samostatná práce žáků na zadané modulární práci na odborné téma druhy a rozměry nástrojů a břitových destiček pro hroty obráběcích nástrojů pro zadaný druh obráběného materiálu a polotovaru

Exkurze:

- exkurze žáků do výrobního podniku

Zařazení do učebního plánu, ročník

1. ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Ústní zkoušení -

- otázky na prověření odborných znalostí z oblasti charakteristiky podstaty práškové metalurgie, hlavních postupů výroby a použití slinutých kovů ve strojírenství

Písemné zkoušení -

- vědomostní test s otázkami na charakteristiku zpracování kovových prášků a používání kovových prášků ve výrobě

Závěrečná modulová práce -

- samostatná práce žáků na zadané modulární práci na odborné téma druhy a rozměry nástrojů a břitových destiček pro hroty obráběcích nástrojů pro zadaný druh obráběného materiálu a polotovaru

Kritéria hodnocení

Ústní zkoušení – prověření odborných znalostí z oblasti práškové metalurgie se zpětnou vazbou

Písemné zkoušení – bodové hodnocení vědomostního testu, (splněno – více než 40 %)

Závěrečná modulová pís. práce – max. 100 %, min 40 %

Hodnocení výsledků:

Klasifikace převodem z bodového nebo procentuálního hodnocení:

- 90 - 100 % ... 1
- 80 - 89 % ... 2
- 66 - 79 % ... 3
- 40 - 65 % ... 4
- 0 - 39 % ... 5

Doporučená literatura

ŘASA, GABRIEL: Strojírenské technologie, Scientia Praha 2005, ISBN 80-7183-337-1

ČERNOCH: Strojně technická příručka, SNTL Praha, 04-224-68

LEINVEBER, VÁVRA: Strojnické tabulky, Albra, Úvaly 2008, ISBN 978-80-7361-051-7

BOTHE, Otakar, Strojírenská technologie 1, SNTL, Praha, 1989, 173 s.

KNOUREK, Jiří, Technologie zpracování kovů 1, SNTL, Praha, 1996, 268 s., ISBN 80-902110-0-3

<https://eluc.kr-olomoucky.cz/>

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 Mirko Simon. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uvedte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*