



# VSTUPNÍ ČÁST

## Název modulu

Volba řezných podmínek

## Kód modulu

23-m-3/AF09

## Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

## Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

## Využitelnost vzdělávacího modulu

### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

### Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

### Komplexní úloha

Druhy a využití broušení

### Obory vzdělání - poznámky

23-51-H/01 Strojní mechanik

23-56-H/01 Obráběč kovů

23-45-L/01 Mechanik seřizovač

23-44-L/01 Mechanik strojů a zařízení

23-41-M/01 Strojírenství

### Délka modulu (počet hodin)

12

### Poznámka k délce modulu

### Platnost modulu od

30. 04. 2020

### Platnost modulu do

## Vstupní předpoklady

Ukončení 1. ročníku výše uvedených oborů vzdělávání.

Základní znalosti technologických vlastností kovových materiálů a jejich obrábění.

Základní znalosti BOZP a PO při obrábění kovů.

# JÁDRO MODULU

## Charakteristika modulu

Modul seznámí žáka s produktivitou a hospodárností obrábění. Obrábění se hodnotí nejen po stránce kvalitativní, ale také po stránce ekonomické. Při volbě řezných podmínek se zavádí pojem optimální řezné podmínky, při kterých se na daném obráběcím stroji a daným nástrojem dosáhne požadované kvality výrobku s minimálními celkovými náklady na obrábění.

## Očekávané výsledky učení

Žák:

- vysvětlí pojem opotřebenění (otupení) nástroje a k čemu dochází: otěr stykových ploch, plastická deformace, křehké lomy
- vysvětlí pojem trvanlivost břitu nástroje: vztah řezných podmínek k hospodárnosti obrábění, optimální opotřebenění
- vysvětlí minimální celkové náklady, celkové náklady, optimální trvanlivost
- uvede, jak lze stanovit optimální řezné podmínky: výpočtem, z tabulek, pomocí nomogramů, pomocí výpočetní techniky
- vysvětlí pojem obrobiteľnosť materiálu:
  - při hrubování – řezná rychlost, řezný odpor, utváření třísek, drsnost obrobené plochy
  - při obrábění na čisto – drsnost obrobené plochy, řezná rychlost, utváření třísek, řezný odpor
- vysvětlí a navrhne vstupní parametry pro volbu řezných podmínek pro soustružení: druh obráběného materiálu, materiál břitu řezného nástroje, chlazení, přesnost rozměrů a tvaru, jakost obrobeného povrchu, ovlivnění povrchové vrstvy obrobené plochy, vysvětlí pojem řezná rychlost, rychlost posuvu, hloubka řezu
- vysvětlí a navrhne vstupní parametry pro volbu řezných podmínek pro frézování: druh obráběného materiálu, materiál břitu řezného nástroje, chlazení, přesnost rozměrů a tvaru, jakost obrobeného povrchu, ovlivnění povrchové vrstvy obrobené plochy. Vysvětlí pojem řezná rychlost, rychlost posuvu stolu frézky, posuv na otáčku
- vysvětlí a navrhne vstupní parametry pro volbu řezných podmínek pro broušení: podle způsobu broušení, podle druhu pojiva. Vysvětlí pojem řezná rychlost (obvodová rychlost kotouče)
- upíná obrobky s ohledem na jejich tvar a velikost. Obrábí technologicky nesložité obrobky na základních druzích konvenčních obráběcích strojích

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Obrábění soustružením:

- Opotřebenění břitu nástroje
- Trvanlivost břitu nástroje
- Produktivita obrábění
- Volba optimálních řezných podmínek
  - Výpočet optimálních řezných podmínek při hrubování
  - Výpočet optimálních řezných podmínek při obrábění na čisto
  - Určování řezných podmínek podle normativů
- Hodnocení obrobiteľnosti materiálu
- Řezné podmínky pro soustružení
- Řezné podmínky pro frézování
- Řezné podmínky pro broušení

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

Teoretická příprava:

samostudium odborné literatury, katalogy řezných podmínek výrobců řezných nástrojů, CD ROM výrobců řezných

nástrojů, ukázky opotřebovaných a poškozených řezných nástrojů při nedodržení optimálních řezných podmínek, vzorové příklady pro volbu řezných podmínek pro soustružení, frézování a broušení pomocí strojnických tabulek, katalogů, nomogramů, výpočetní techniky

- odborný výklad a prezentace na téma:
  - opotřebení a trvanlivost břítu nástroje
  - hodnocení obrobitelnosti materiálu
  - výpočet optimálních řezných podmínek při hrubování a při obrábění na čisto
  - prezentace s ukázkami vzorových příkladů pro volbu řezných podmínek pro soustružení, frézování a broušení pomocí určení hodnot ze strojnických tabulek, katalogů, nomogramů, výpočetní techniky

Praktická příprava:

odborný výcvik ve strojní dílně, volba řezných podmínek pro soustružení, frézování a broušení. Zhotovení jakosti povrchu na výrobku hrubováním a obráběním na čisto.

- žák zvolí vhodný materiál a polotovar na výrobu zadané součásti
- žák stanoví optimální řezné podmínky výpočtem z tabulek, pomocí nomogramů, pomocí výpočetní techniky.
- žák provede stanovení technologických podmínek a parametrů prováděných jednotlivých operací
- žák doplní strojní časy pro jednotlivé úseky a úkony
- žák zhotoví zadanou strojní součást s požadovanou jakostí povrchu hrubováním a obráběním na čisto

Exkurze:

- exkurze do výrobního podniku

## Zařazení do učebního plánu, ročník

Navazující modul k tématu Strojní obrábění

2. ročník

# VÝSTUPNÍ ČÁST

## Způsob ověřování dosažených výsledků

Písemný test:

- otázky z oblasti opotřebení břítu nástroje, trvanlivost břítu nástroje, produktivita obrábění, volba optimálních řezných podmínek, hodnocení obrobitelnosti materiálu, řezné podmínky pro soustružení, frézování, broušení

Praktické zkoušení:

- výsledek z odborného výcviku, zhotovení jakosti povrchu na výrobku hrubováním a obráběním na čisto

## Kritéria hodnocení

- Písemný test: test dosažených znalostí.
  - Max. 100 bodů, minimálně 65 bodů
- Praktické zkoušení: hodnocení jakosti povrchu na výrobku z odborného výcviku
  - Max. 100 bodů, minimálně 65 bodů
- Celkové hodnocení: úspěš (a) – neúspěš (a)
- Žák úspěš, pokud úspěš z obou částí zkoušení.

## Doporučená literatura

JANYŠ, GLANC, *Dílenské tabulky*, SNTL Praha 1973, ISBN; 04-201-73

ŘASA, J., GABRIEL, V., *Strojírenská technologie 3 – metody, stroje a nástroje pro obrábění 1. díl*, Scientia, Praha 2005, ISBN; 80-7183-337-1

HLUCHÝ M., HANĚK, V., *Strojírenská technologie 2 – koroze, základy obrábění, výrobní postupy 2. díl*, Scientia, Praha 2001, ISBN; 80-7183-245-6

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