



## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Frézování

Kód modulu

82-m-3/AM16

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný praktický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

82 - Umění a užité umění

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

41 - Zemědělství a lesnictví

Komplexní úloha

Obory vzdělání - poznámky

82-51-H/01 Umělecký kovář a zámečník, pasíř

82-51-L/01 Uměleckořemeslné zpracování kovů

41-56-H/01 Lesní mechanizátor

41-45-M/01 Mechanizace a služby

41-56-H/02 Opravář lesnických strojů

41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů

41-54-H/01 Podkovář a zemědělský kovář

23-55-H/02 Karosář

23-55-H/01 Klempíř

23-68-H/01 Mechanik opravář motorových vozidel

23-51-H/01 Strojní mechanik

Délka modulu (počet hodin)

32

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Žák vhodně používá ruční nářadí k obrábění kovů, má osvojeny vědomosti teoretického modulu OBRÁBĚNÍ, minimálně jeho část – frézování. Nezbytné je také zvládnutí teoretického modulu měření a orýsování, čtení strojnických výkresů.

## JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul navazuje na moduly ručního zpracování kovových materiálů, měření a orýsování a teoretický modul OBRÁBĚNÍ.

Žáci se naučí obsluhovat frézku, upnout obrobek na pracovní stůl, upnout obráběcí nástroje do obráběcího vřetene, vypočítat řeznou rychlost, nastavit správnou velikost třísky, nastavit otáčky vřetene, využívat dělicí přístroj pro dělení obvodu kruhu na pravidelné části, především při frézování ozubených kol.

Naučí se dodržovat zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při strojním obrábění.

Očekávané výsledky učení

Očekávané výsledky učení s vazbou na RVP 82-51-H/01 Umělecký kovář a zámečnick, pasíř a 82-51-L/01 Uměleckořemeslné zpracování kovů

Žák

- vysvětlí význam frézování
- plně ovládá přípravné práce
- zvládá obsluhu frézky
  - nastaví řeznou rychlost, velikost třísky, posuv
  - zvolí správný postup obrábění – vpřed, vzad
  - správně upne frézu i frézovací hlavu
  - správně upne obráběný materiál
  - pomocí dělicího stroje dělí obvod kruhu
- dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na obráběcích strojích
- provádí kontrolu výroby

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

### 1. Frézování

- teoretická část, význam, výhody a použití
- základní rozdíl mezi soustružením a frézováním

### 2. Přípravné práce

- příprava materiálu, upínání materiálu (velké, malé obrobky, čepy, hřídele, obrobky s dírou a jiné)

### 3. Obsluha frézky

- upínání fréz (kotoučových, válcových, kuželových, tvarových a modulových)
- seřízení stroje
  - mazání
  - spouštění a zastavení
  - změna smyslu otáčení vřetena
  - řazení rychlostí otáčení vřetena
  - zapínání a vypínání posuvů

- nastavení velikosti posuvu a jeho výpočet
- změna smyslu posuvu
- vymezení délky pohybu – zdvihu stolu, příčných saní a konzoly
- nastavení hloubky záběru

#### 4. Vlastní frézování

- frézování rovinných ploch
- frézování ozubených kol (práce s dělicím přístrojem)
- frézování drážek
- dělení materiálu na frézce

#### 5. Ochrana zdraví a bezpečnost práce při frézování

#### 6. Kontrola obrobku

- vychází ze znalosti modulu měření a technického kreslení

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Učební činnosti žáků se odehrávají ve školních dílnách za přítomnosti odborného pedagoga, který vede odborný výklad a soustavně na žáky dohlíží.

Výuka probíhá formou výkladu a názorné ukázky s využitím reálného inventáře, nástrojů, obrobků a dalších pomůcek.

Žáci se aktivně zapojují do nácviku dovedností. K úspěšnému dosažení výsledků je doporučeno pravidelné opakování praktických cvičení.

Žák:

- sleduje odborný výklad učitele
- provádí praktickou výuku na stroji
- ovládá funkce obráběcího stroje
- volí správný postup frézování – vpřed, vzad
- vybere správný obráběcí nástroj (frézu) a řádně jej upne do obráběcího stroje
- řádně upne obrobek na pracovní stůl
- frézuje podle výkresu rovinné plochy – vodorovné i kolmé
- vyrobí podle výkresu frézovanou drážku
- dělí materiál pomocí frézky dle zadaného výkresu
- samostatně pracuje s dělicím přístrojem
- dodržuje zásady BOZP při práci na frézce

Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá ve třetím ročníku v předmětu odborný výcvik na pracovišti školních dílen.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Ověřování výsledků probíhá průběžně po celou dobu práce žáka v dílnách OV. Učitel OV dohlíží na správné pracovní návyky žáka po celou dobu jeho výuky. S hodnocením seznámí žáka vždy na konci pracovního dne. Při porušování BOZP učitel zasáhne okamžitě.

Hodnotí se zvládnutí praktických úkolů:

Nastavení pracovních parametrů frézky

- nastavení správné řezné rychlosti
- nastavení správné velikosti třísky
- správné nastavení posuvu

Volba postupu frézování – vpřed, vzad

- správné upnutí frézy do frézky

- správné upnutí materiálu na obráběcí stůl

Obrobení rovinné plochy v rozměrech a kvalitě dle zadaného výkresu

Zhotovení drážky dle výkresu na hřídeli

Výroba mnohohranu s použitím dělicího stroje dle zadání

Dodržování zásad BOZP

Hodnotí se výrobky zhotovené dle zadaných výkresů

Kritéria hodnocení

Modul je splněn za podmínek, že žák ovládá následující činnosti:

- správně volí postup frézování vpřed nebo vzad
- provádí na frézce základní servisní úkony
- navolí správnou řeznou rychlost, velikost třísky a rychlost posuvu
- zvolí správnou frézu a upne ji do frézky
- frézuje rovinné plochy
- frézuje drážky
- provádí dělení materiálu
- pracuje s dělicím přístrojem
- dodržuje zásady BOZP

Ověřování znalostí probíhá průběžně během celé pracovní doby.

Hodnotí se známkou výborný – nedostatečný.

Hodnocení probíhá na konci každého pracovního dne.

Zvláštní důraz je kladen na dodržování správných pracovních postupů a hlavně zásad BOZP.

Pro úspěšné zvládnutí modulu musí být ze všech pracovních úkonů hodnocen alespoň známkou dostatečný.

Hodnocení:

- Výborný – žák splnil všechna požadovaná kritéria bez připomínek – tvar a rozměry odpovídají výkresové dokumentaci
- Chvalitebný – žák splnil všechna požadovaná kritéria, práce vykazuje nepodstatné nedostatky
- Dobrý – žák splnil všechna požadovaná kritéria, práce vykazuje drobné nedostatky
- Dostatečný – žák splnil všechna požadovaná kritéria, ale práce vykazuje nedostatky, ale je použitelná
- Nedostatečný – žák nesplnil dané požadavky

Pro úspěšné zvládnutí modulu musí žák také odevzdat tři výrobky dle zadané výkresové dokumentace.

Pro splnění modulu nesmí absence žáka přesahovat 20 %.

Doporučená literatura

VOKÁL, Vladimír. *Technologie I*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1976.

Ing. Miroslav Čermák. *Technologie kovářských prací*. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, 1994. ISBN 80-7105-072-5.

Karel Golasovský, Vladimír Vokál. *Technologie oprav*. Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1989. ISBN 80-209-0047-0.

Otakar Bothe. *Strojírenská technologie IV pro strojírenské učební obory*. SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1984.

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 Jindřich Pelaj. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*