



## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Programy pro CNC a jejich skladba

Kód modulu

23-m-3/AE35

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

Tvorba CNC programu – frézování s korekcí, frézovací cykly

Tvorba CNC programu II– frézování obrysu pomocí volné kontury

Tvorba CNC programu – frézování pomocí příkazů G0, G1, G2, G3

Obory vzdělání - poznámky

23-56-H/01 Obráběč kovů

23-45-L/01 Mechanik seřizovač

23-41-M/01 Strojírenství

Délka modulu (počet hodin)

64

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Ukončení 1. a 2. ročníku výše uvedených oborů vzdělání.

Základní znalosti technologických vlastností kovových materiálů.

Základní znalosti technologie obrábění.

Základní znalosti BOZP při obrábění kovů.

## JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul seznámí žáka s problematikou práce na CNC strojích. Žák si osvojí základní znalosti seřízení CNC strojů, struktury CNC programu, tvorbu i simulaci CNC programu. Žák se prakticky seznámí s CNC frézku i soustruhem, jejich obsluhou a výrobou naprogramovaných součástí

Očekávané výsledky učení

Žák:

- charakterizuje vývoj CNC techniky
- rozliší a používá druhy souřadných systémů
- rozezná a chápe a umí zjistit korekce nástrojů
- ovládá upínání a seřizování nástrojů na CNC obráběcích strojích
- ovládá přesun nulových bodů stroje
- orientuje se ve struktuře a tvorbě CNC programu
- rozliší programování s korekcí, práci s podprogramy i s frézovacími cykly
- stanoví řezné podmínky
- provádí simulaci a kontrolu navrženého programu
- vyrobí prakticky požadovaný díl

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Programy pro CNC:

- úvod, vývoj, rozdělení CNC
- základní části a blokové schéma CNC
- funkční celky (pohony, odměřovací systémy, řídicí systémy)
- zadávání CNC programů
- souřadnicové systémy, nulové a referenční body
- zásobníky nástrojů
- korekce rozměrů nástrojů
- upínání a seřizování polohy nástrojů na CNC obráběcích strojích
- struktura programu pro frézování
- základní funkce
- simulace v programu WinNC 3D-View
- procvičování na CNC frézce
- programování s korekcí
- podprogramy
- frézovací cykly
- procvičování na CNC frézce
- nastavování technologických podmínek pracovních operací
- struktura programu na soustruhu
- základní funkce
- simulace v programu WinNC32 3D-View
- procvičování na CNC soustruhu
- seřízení, korekce nástrojů
- jednoduché soustružnické cykly
- podprogramy
- soustružnické cykly
- procvičování na CNC soustruhu

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Teoretická část:

- odborný výklad a prezentace na téma:
  - vývoj, rozdělení CNC, základními částmi a blokovým schématem CNC
  - zadávání CNC programů
  - simulace v programu a podprogramů
  - realizace upínání a seřizování polohy nástrojů na CNC obráběcích strojích
  - nastavování technologických podmínek pracovních operací
  - struktura programu na CNC soustruhu
  - struktura programu na CNC frézce
- promítání instruktážních a výukových filmů
- samostudium odborné literatury

#### Praktická část:

- žák čte a vytváří výkresy součástí, výkresy sestavení, schémata a jiné produkty grafické a technické komunikace používané ve strojírenství
- žák orientuje se ve struktuře a tvorbě CNC programu
- žák rozezná a chápe a zjistí korekce nástrojů
- žák stanoví řezné podmínky
- žák provádí simulaci a kontrolu navrženého programu
- žák řeší úlohy s využitím odborných aplikačních software pro počítačovou podporu projektové a konstrukční přípravy výroby
- samostatná práce žáků na zadané seminární práci na téma dle zadaného úkolu
- žák vyrobí prakticky požadovaný díl

#### Exkurze:

- exkurze žáků do výrobního podniku

Zařazení do učebního plánu, ročník

3. ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

1. ústní ověření teoretických znalostí z oblasti úvodní teorie CNC
2. písemné ověření- znalostní test zaměřený na znalost souřadných systémů
3. písemné ověření- znalostní test zaměřený na znalost struktury programu a základních příkazů
4. Praktické zkoušení tvorby programů na CNC frézce
5. Praktické zkoušení seřízení stroje a výroby dílu na CNC frézce
6. Praktické zkoušení tvorby programů na CNC soustruhu
7. Praktické zkoušení seřízení stroje a výroby dílu na CNC soustruhu

Kritéria hodnocení

Hodnocení výsledků vzdělávání žáků:

1. ústní zkoušení - prověření znalostí se zpětnou vazbou – 5% hodnocení
2. písemné ověření- znalostní test zaměřený na znalost souřadných systémů – 10% hodnocení
3. písemné ověření- znalostní test zaměřený na znalost struktury programu a základních příkazů – 10% hodnocení
4. Praktické zkoušení tvorby programů na CNC frézce–20% hodnocení
5. Praktické zkoušení seřízení stroje a výroby dílu na CNC frézce – 20% hodnocení
6. Praktické zkoušení tvorby programů na CNC soustruhu – 15% hodnocení
7. Praktické zkoušení seřízení stroje a výroby dílu na CNC soustruhu – 20% hodnocení

Celkové hodnocení:

Uspěl(a) - (max. 100 % – min. 50 %)

Neuspěl(a) - (max. 49 % – min. 0 %)

## Doporučená literatura

Štulpa Miloslav: CNC Programování obráběcích strojů, GRADA, 2014, ISBN: 978-80-247-5269-3

Jiří Leinvebr, Pavel Vávra: Strojnické tabulky. Úvaly: Albra, 2017. ISBN 978-80-7361-111-8.

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