## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Technologie – CNC frézování – pokročilé programování

#### Kód modulu

23-m-4/AG70

#### Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

#### Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

#### Komplexní úloha

Technologie- CNC frézování

#### Obory vzdělání - poznámky

23-45-L/01 Mechanik seřizovač

#### Délka modulu (počet hodin)

32

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Absolvování 2. ročníku uvedeného oboru, dovednosti čtení výkresů, získávání a využívání znalostí základů normalizace, základy obrábění a programování CNC strojů.

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Cílem modulu je prohloubit znalosti a dovednosti žáků v pokročilých metodách programování CNC frézek s důrazem na produkční řídicí systémy. Klade si za cíl dovést žáka k zodpovědnému přístupu při práci se simulačními programy s ohledem na CNC obráběcí stroje. Modul směřuje k dosažení řady znalostí a dovedností: dokonale porozumět programům pro CNC stroje. Správně řešit technologické postupy a řezné podmínky.

#### Očekávané výsledky učení

Žák:

* dodržuje stanovená pravidla určená pro odbornou učebnu
* dodržuje zásady správného použití simulačních softwarů
* zařadí programovací funkce do příslušných skupin
* popíše programovací frézovací funkce, cykly a používá je
* popíše a dodržuje zásady aplikace řezných podmínek
* rozlišuje řídicí systémy
* programuje CNC frézovací stroje pokročilými metodami
* klasifikuje výhody a nevýhody pokročilých řídicích systémů
* přenáší zhotovené programy ze simulačních SW do frézovacích obráběcích strojů.

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Technologie – CNC frézování – pokročilé programování:

* pravidla správného používání simulátorů CNC
* pracovní prostředí simulátoru frézování
* ovládací panely simulátoru frézování
* programovací funkce
* programovací cykly
* zásady pro definování řezných podmínek pro obrábění na CNC frézkách
* programování složitějších součástí na CNC frézkách
* přenos NC programů na produktivní stroje

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Teoretická část:

* odborný výklad a samostudium na téma:
	+ BOZP na pracovišti, základními právními předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence, zásadami poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem.
	+ pravidla správného používání simulátorů CNC, pracovním prostředím simulátoru frézování a ovládacími panely simulátoru frézování
	+ struktura programu pro frézování,  základní funkce, podprogramy a speciální funkce a programování složitějších součástí na CNC frézkách
	+ prezentace ukázka seřízení stroje, příprava stroje k provozu a přenosu NC programů na produktivní stroje
	+ problematika CNC frézování představena pomocí video-prezentace, iPad a Apple TV
	+ diskuse k vybraným problémům

Praktická výuka:

Uskutečňuje se v odborných dílnách nebo na pracovišti firmy

* žák čte technickou dokumentaci a vyhledá v ní potřebné údaje
* žák zvolí vhodný druh materiálu a velikost polotovaru
* žák vyhledá ve strojnických tabulkách potřebné údaje
* žák zpracuje CAD výkres zadané strojní součásti
* žák provede volbu řezných podmínek na druh materiálu
* žák správně upne nástroj a polotovar
* žák použije vhodná měřidla a provede měření
* žák samostatně sestaví program pro CNC frézování
* žák seřizuje a připravuje stroj pro frézování a přenese NC program na produktivní stroj
* žák klasifikuje výhody a nevýhody pokročilých řídicích systémů
* žák dodržuje BOZP

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

3. ročník

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

Závěrečná modulová práce - kontrolní práce k prověření znalostí a dovedností žáků v pokročilých metodách programování CNC frézek s důrazem na produkční řídicí systémy. Vypracování závěrečné modulové práce na výrobu zadané součásti, samostatné sestavení program pro CNC frézování, seřizení a připravení stroje pro frézování a přenesení NC programu na produktivní stroj a uvedení výhody a nevýhody pokročilých řídicích systémů.

#### Kritéria hodnocení

Závěrečná modulová práce – kontrolní práce vypracování programu CNC frézky a jeho přenesení na produktivní stroj, max 100 %, min 50 %

Klasifikace převodem z bodového nebo procentuálního hodnocení:

* 90 – 100 % … 1
* 84 –   90 % … 2
* 69 –   83 % … 3
* 50 –   68 % … 4
* 0 –   49 % … 5

#### Doporučená literatura

OPLATEK, František, et al. *Automatizace a automatizační technika IV*. Brno: COMPUTER PRESS, 2000. 166 s. ISBN 80-7226-249-1.

FRISCHHERZ, Adolf, PIEGLER, Herbert, PRAGAČ, Jaromír. T*echnologie zpracování kovů 2 : odborné znalosti.* 4. vyd. Praha: SNTL, 2001. 280 s.ISBN 80-902655-1-0.

Sandvik Coromat. Příručka obrábění. 1. české vydání. Praha 6 : Scientia s. r. o., 1997. 800 s. ISBN 91-972299-4-6

#### 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 Otakar Raulím. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.