

**Projekt UNIV 3 – podpora procesů uznávání**

**REKVALIFIKAČNÍ PROGRAM**

**Obsluha CNC obráběcích strojů   
(23-026-H)**



Copyright: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

Rekvalifikační program byl vytvořen v rámci projektu UNIV 3 - Podpora procesu uznávání, který realizovalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ve spolupráci s Národním ústavem pro vzdělávání**,** školským poradenským zařízením a zařízením pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, s finanční podporou Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu ČR.

Více informací o projektu najdete na [www.nuv.cz.univ3](http://www.nuv.cz.univ3).

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

tento rekvalifikační program, který vznikl v rámci projektu UNIV 3 ve spolupráci se středními odbornými školami, je určen jako pomůcka pro vzdělávací instituce při přípravě rekvalifikačních programů k získání kvalifikace uvedené v Národní soustavě kvalifikací (NSK) a jejich akreditace.

Má charakter modelového vzdělávacího programu, tzn. že se předpokládá jeho doplnění nebo úprava v návaznosti na vzdělávací podmínky školy nebo jiné vzdělávací instituce a plánovanou organizaci vzdělávání (rekvalifikačního kurzu). Zohlednit je třeba také potřeby dopracování na základě požadavků MŠMT k akreditaci a realizaci rekvalifikačních programů ([www.msmt.cz/vzdelavani](http://www.msmt.cz/vzdelavani) - další vzdělávání).

Zejména je třeba ověřit platnost kvalifikačního a hodnoticího standardu NSK dané kvalifikace, podle kterých byl rekvalifikační program vytvořen. Tzn. ověřit, zda od doby vytvoření tohoto rekvalifikačního programu nedošlo k inovaci příslušných standardů, neboť rekvalifikační program k získání profesní kvalifikace musí být v souladu s platnými standardy.

Projektový tým UNIV 3



**Projekt UNIV 3 – podpora procesů uznávání**

**REKVALIFIKAČNÍ PROGRAM**

**Obsluha CNC obráběcích strojů   
(23-026-H)**



**Národní ústav pro vzdělávání,**

školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků

**2015**

**Obsah**

1. Identifikační údaje rekvalifikačního vzdělávacího programu 6

2. Profil absolventa 7

Výsledky vzdělávání 7

Možnosti pracovního uplatnění absolventa 7

3. Charakteristika rekvalifikačního programu 8

Pojetí a cíle rekvalifikačního programu 8

Organizace výuky 8

Prostorové, materiální a technické zabezpečení výuky 8

Lektorské zabezpečení výuky 9

Vedení dokumentace kurzu 9

Metodické postupy výuky 9

Postupy hodnocení výsledků výuky 10

4. Učební plán 11

5. Moduly rekvalifikačního programu 12

Příloha č. 1 – Rámcový rozvrh hodin vzorového výukového 26

Příloha č. 2 – Složení zkušební komise 27

Příloha č. 3 – Seznam a kvalifikace lektorů jednotlivých modulů 28

Příloha č. 4 – Vzor potvrzení o účasti v akreditovaném vzdělávacím

programu 29

Příloha č. 5 – Způsob zjišťování zpětné vazby od účastníků 32

# 1. Identifikační údaje rekvalifikačního vzdělávacího programu

|  |  |
| --- | --- |
| **Název rekvalifikačního programu** | Obsluha CNC obráběcích strojů (23-026-H) |
| **Platnost hodnoticího standardu, dle kterého byl program vytvořen** | Platný od 22. 11. 2011 |
| **Název vzdělávací instituce** |  |
| **Adresa vzdělávací instituce** |  |
| **WWW vzdělávací instituce** |  |
| **Kontaktní osoba** |  |
| **Typ programu dalšího vzdělávání** | Rekvalifikační vzdělávací program – příprava na získání profesní kvalifikace dle zákona 179/2006 Sb. |
| **Vstupní požadavky na uchazeče** | Minimálně základní vzdělání |
| **Podmínky zdravotní způsobilosti uchazeče** | Podmínky zdravotní způsobilosti jsou uvedeny na www.nsp.cz |
| **Forma výuky** | Prezenční |
| **Délka výuky** | 215 hodin (104 hod. teoretická výuka, 111 hod. praxe) |
| **Způsob ukončení** | Zkouška k získání profesní kvalifikace Obsluha CNC obráběcích strojů (23-026-H) dle zákona č.179/2006 Sb. |
| **Získaná kvalifikace** | Profesní kvalifikace Obsluha CNC obráběcích strojů  (23-026-H) |
| **Certifikáty** | Potvrzení o účasti v akreditovaném vzdělávacím programu  Osvědčení o získání profesní kvalifikace |
| **Pracovní činnost, pro niž bude rekvalifikace uskutečňována** | Obsluha CNC obráběcích strojů |
| **Jména garantů odborné úrovně rekvalifikace a řádného provádění závěrečných zkoušek** | Garant kurzu:  Autorizovaná osoba: |

# 2. Profil absolventa

Cílem rekvalifikačního programu je připravit uchazeče na úspěšné vykonání zkoušky konané v souladu s hodnoticím standardem profesní kvalifikace Obsluha CNC obráběcích strojů (kód: 23-026-H), (dle zákona č. 179/2006 Sb.) a na řádný výkon této profesní kvalifikace v praxi.

Za tímto účelem je rekvalifikační program vytvořen v plném souladu s kvalifikačním a hodnoticím standardem profesní kvalifikace, které jsou uvedeny v Národní soustavě kvalifikací. Uvedené standardy jsou platné od 22. 11. 2011.

## Výsledky vzdělávání

Absolvent programu dalšího vzdělávání je schopen:

* Dodržovat bezpečnost práce, správně používat pracovní pomůcky,
* orientovat se v normách a v technických podkladech pro provádění obráběcích operací na CNC strojích,
* měřit a kontrolovat délkové rozměry, geometrické tvary, vzájemné polohy prvků a jakosti povrchu,
* modifikovat programy pro CNC stroje,
* upínat nástroje, polotovary a obrobky a ustavovat jejich polohy na různých druzích CNC strojů,
* obsluhovat číslicově řízené výrobní stroje, linky a průmyslové roboty,
* seřizovat, ošetřovat a udržovat CNC obráběcí stroje.

## Možnosti pracovního uplatnění absolventa

Absolventi vzdělávacího programu jsou připraveni seřizovat a obsluhovat obráběcí CNC stroje a provádět práce nutné při obrábění materiálu (soustružení, frézování, broušení, vrtání atd.).

# 3. Charakteristika rekvalifikačního programu

## Pojetí a cíle rekvalifikačního programu

Vzdělávání v programu Obsluha CNC obráběcích strojů(23-026-H) směřuje k tomu, aby účastníci získali odborné kompetence potřebné pro obrábění kovových materiálů na číslicově řízených obráběcích strojích.

Pro úspěšné uplatnění absolventů programu v praxi budou v průběhu výuky rozvíjeny nejen kompetence obsažené ve kvalifikačním standardu NSK, ale i dovednosti a znalosti potřebné pro efektivní komunikaci, kooperaci, aktivní přístup, výkonnost, flexibilitu v pracovních činnostech a schopnost zvládat zátěž. Důraz bude kladen také na podporu motivace k dalšímu vzdělávání.

## Organizace výuky

Kurz je realizován prezenční formou. Výuka zahrnuje část teoretickou v rozsahu 104 hodin a část praktickou v rozsahu 111 hodin.

Výuková hodina v teoretické části vzdělávacího programu trvá 45 minut, v praktické části 60 minut. Doporučený počet účastníků vzdělávacího programu je 8 osob.

Praxe bude realizována v souladu se zákoníkem práce. Výuka nepřesáhne 8 hodin denně (plus přestávky).

Na začátku teoretické a praktické výuky budou účastníci seznámeni s BOZP.

Teoretická část výuky probíhá v učebnách vybavených příslušnou audiovizuální výukovou technikou.

Praktická výuka probíhá v dílnách školy nebo na pracovištích zaměstnavatelů, která odpovídají bezpečnostním a hygienickým předpisům a jsou vybavena v souladu s hodnoticím standardem.

## Prostorové, materiální a technické zabezpečení výuky

K zajištění výuky je k dispozici minimálně následující materiálně technické zabezpečení:

* Dílenské prostory a přísun potřebné energie odpovídající technickým požadavkům používaného strojního vybavení (elektrická energie, tlakový vzduch), bezpečnostním a hygienickým předpisům,
* dílna s produkčními (případně alespoň výukovými) CNC stroji s řídicími systémy staršími méně než 10 let a s PC nebo ovládacím panelem s vhodným SW umožňujícím přípravu nebo úpravu programu v ISO kódu nebo příslušném řídicím systému,
* technické prostředky pro přenos dat mezi PC (panelem) a CNC strojem,
* měřidla (posuvná měřítka, mikrometrická měřidla, úhloměry, úhelníky, kalibry),
* dokumentace zkušebních výrobků s požadavky na jejich vlastnosti podle seznamu výrobků u autorizované osoby,
* dílenské tabulky, platné normy, servisní příručky,
* libovolné nástroje a nářadí pro CNC stroje.

## Lektorské zabezpečení výuky

Požadovaná kvalifikace lektorů programu:

1. Odborná způsobilost:

* vysokoškolské vzdělání v akreditovaném studijním programu studijního oboru, který odpovídá charakteru vyučovaného programu/modulů programu nebo
* vyšší odborné vzdělání v akreditovaném vzdělávacím programu VOŠ, který odpovídá charakteru vyučovaného programu/modulů programu, nebo
* střední vzdělání s maturitní zkouškou v oboru vzdělání, který odpovídá charakteru vyučovaného programu/modulů programu,

1. Pedagogická způsobilost:

* bakalářské vzdělání v programu v oblasti pedagogických věd zaměřeném na přípravu učitelů středních škol, nebo
* úspěšné absolvování programu celoživotního vzdělávání uskutečňovaného VŠ, který je zaměřen na přípravu učitelů středních škol, nebo
* úspěšně ukončený certifikovaný kurz lektora, nebo
* úspěšně ukončené studium pedagogiky.

1. Odborná praxe:

Nejméně 2 roky odborné praxe, 3 roky pedagogické praxe (alespoň jeden lektor).

1. Lektor praktické výuky (praxe) v programech na úrovni H disponuje navíc výučním listem v oboru vzdělání, který odpovídá charakteru vyučovaného programu/modulu, nebo kvalifikací učitele odborného výcviku v oboru vzdělání, který odpovídá charakteru vyučovaného programu/modulu.

## Vedení dokumentace kurzu

V souvislosti s kurzem je vedena dokumentace o:

1. **zahájení vzdělávání** (vstupní dotazník účastníka vzdělávání, včetně uvedení jeho identifikačních údajů a kopie dokladu o stupni nejvyššího dosaženého vzdělání).
2. **průběhu vzdělávání** (třídní kniha, ve které bude uvedeno datum konání výuky, hodinový rozsah výuky s rozdělením na teoretickou a praktickou výuku, konkrétní obsah výuky, evidence účastníků výuky, jméno a podpis vyučujícího).
3. **ukončení vzdělávání** (evidence účastníků u závěrečné zkoušky, kopie vydaných certifikátů – potvrzení o účasti v akreditovaném vzdělávacím programu a o**svědčení o získání profesní kvalifikace.**).

Pozn.: Tyto doklady jsou ve vzdělávací instituci uchovávány po dobu platnosti akreditace, popř. do doby ukončení kurzu zahájeného v době platnosti udělené akreditace.

Kopie vydaných certifikátů jsou ve vzdělávací instituci uchovávány v souladu se zákonem o archivnictví.

**Vzory** certifikátů **a podmínky jejich vydávání jsou uvedeny na** [www.msmt.cz/vzdelavani](http://www.msmt.cz/vzdelavani/dalsi) **- další vzdělávání/rekvalifikace.**

## Metodické postupy výuky

Při výuce jsou využívány vyučovací metody, které zvyšují motivaci a efektivitu a tedy i kvalitu vyučovacího procesu. V co největší míře je využíváno didaktické techniky, která usnadní práci lektorovi a osvojení učiva účastníkům. Vedle tradičních vyučovacích metod (výklad, vysvětlování, procvičování pod dohledem lektora) se využívají:

* Metody názorně-demonstrační (předvádění postupu lektorem - instruktáž, pozorování a nápodoba),
* vyhledávání informací v odborných pomůckách nebo pomocí moderních informačních technologií,
* nácvik jednolitých činností a operací,
* praktická práce (praxe) na CNC strojích pod odborným vedením lektora.

## 

## Postupy hodnocení výsledků výuky

Každý modul je zakončen zápočtem.

Účastníci jsou hodnoceni podle kritérií (parametrů) stanovených v jednotlivých modulech. Posuzuje se také pracovní přístup, hospodárnost a kvalita provedené práce, ohled na životní prostředí, schopnost spolupráce.

V průběhu výuky všech modulů bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování a výsledků dílčích úkolů a činností rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor na základě svého pozorování rozhodne, že účastník disponuje všemi požadovanými kompetencemi, započte účastníkovi modul.

Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník dosáhl všech požadovaných výstupů modulu, zadá účastníkovi úkol, na jehož splnění bude mít účastník novou možnost prokázat, že potřebnými kompetencemi skutečně disponuje.

Jestliže účastník dosáhne alespoň 80% účasti na vzdělávání (v kurzu), vystaví se mu Potvrzení o účasti v akreditovaném vzdělávacím programu.

Vzdělávání v rekvalifikačním programu je ukončeno vykonáním zkoušky dle zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů. Dokladem o úspěšném vykonání zkoušky je **Osvědčení o získání profesní kvalifikace.**

# 4. Učební plán

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Název vzdělávací instituce** | | **Adresa vzdělávací instituce** | | | |
| **Obsluha CNC obráběcích strojů (23-026-H)** | | | | | |
| Název modulu | Kód modulu | | Hodinová dotace | | Způsob ukončení modulu |
|  |  | | Teoretická výuka | Praktická výuka |  |
| **Bezpečnost práce při obrábění** | CNC-1 | | **4** | **1** | Zápočet |
| **Normy a technické podklady pro CNC stroje** | CNC-2 | | **40** | **0** | Zápočet |
| **Měření a kontrola obrobků** | CNC-3 | | **15** | **15** | Zápočet |
| **Modifikace programů pro CNC stroje** | CNC-4 | | **20** | **30** | Zápočet |
| **Upínání nástrojů a obrobků na CNC strojích** | CNC-5 | | **10** | **20** | Zápočet |
| **Obsluha CNC strojů a robotů** | CNC-6 | | **10** | **30** | Zápočet |
| **Seřizování a údržba CNC strojů** | CNC-7 | | **5** | **15** | Zápočet |
| **Počet hodin teoretické a praktické výuky** |  | | **104** | **111** |  |
| **Počet hodin celkem** |  | | **215** | |  |

***Optimální trajektorie:***

|  |
| --- |
| **CNC-1⭢ CNC-2⭢ CNC-3⭢ CNC-4⭢ CNC-5⭢ CNC-6/CNC-7** |

**Vysvětlivky:**Šipka mezi kódy modulů (**⭢**) znamená, že modul za šipkou může být studován až po absolvování modulu před šipkou. Lomítko mezi moduly (**/**) znamená, že dané moduly mohou být studovány v libovolném pořadí nebo souběžně. Použití závorek znamená, že označená skupina modulů je soudržným celkem z hlediska závaznosti či volitelnosti pořadí.

# 5. Moduly rekvalifikačního programu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Bezpečnost práce při obrábění** | **Kód** | CNC-1 |
| **Délka modulu** | 5 hodin (4 teorie + 1 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Minimálně základní vzdělání | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  Účastníci získají přehled o základních ustanoveních bezpečnosti práce při obrábění. Naučí se používat osobní ochranné pomůcky při obrábění kovových materiálů a dodržovat zásady BOZP. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Popsat základní ustanovení bezpečnosti práce při obrábění. 2. Předvést a popsat použití osobních ochranných pracovních pomůcek, používaných při obrábění kovových materiálů. 3. Popsat bezpečnost práce při obrábění kovových materiálů. | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Základní předpisy a ustanovení BOZ při práci na obráběcích strojích, * osobní ochranné pracovní pomůcky, * zásady bezpečnosti práce při obrábění kovových materiálů. | | | |
| **Postupy výuky**  Výklad, instruktáž, praktická cvičení účastníků. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování a řízeného rozhovoru (problémového dotazování) a výsledků dílčích činností účastníků rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje.  Osvojení a dodržování zásad BOZP sleduje a hodnotí lektor při všech příslušných činnostech ve výuce všech modulů. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Správné uvedení základních předpisů a ustanovení BOZP. | |  | Správné praktické předvedení a správný popis použití osobních ochranných pracovních pomůcek při obrábění kovových materiálů. | |  | Správnost a úplnost uvedení zásad BOZP při obrábění. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**   * Interní předpisy týkající se BOZP a PO podniku a provozu, kde bude probíhat praktická výuka * Pořady a filmy s tematikou BOZP. <http://www.suip.cz> * ČSN EN ISO 23 125 Obráběcí stroje – Bezpečnost – Soustruhy * Beneš, V., Klůna, J., Švercl, J., Vávra, P. *Dílenské tabulky pro školu i praxi*. 1. vyd. Praha: ALBRA, 2008. ISBN 9788073610623 * Dillinger Josef a kolektiv. *Moderní strojírenství pro školu i praxi*. Praha: SOBOTÁLES, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Normy a technické podklady pro CNC stroje** | **Kód** | CNC-2 |
| **Délka modulu** | 40 hodin (40 teorie + 0 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Absolvování modulu CNC-1 | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  Účastníci získají orientaci v různých druzích technické dokumentace ve strojírenství, vybraných dílenských normách a strojnických tabulkách. Naučí se číst výrobní výkresy a  další technickou dokumentaci, zhotovovat jednoduché skici. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Orientovat se v různých druzích technické dokumentace, ve výběrech dílenských norem, strojnických tabulkách, stanovit řezné podmínky. 2. Číst výrobní výkresy, rozměry součástí, tolerance, jakost povrchu, lícování součástí, obrobitelnost materiálu. 3. Vyhotovit jednoduchou skicu při dodržení zásad promítání podle ISO-E, případně ISO-A, zvolit vhodný systém kótování, skicu zakótovat. 4. Volit způsob souřadnicového kótování, vyplnit seřizovací list. | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Druhy technické dokumentace, * dílenské normy, * strojnické tabulky, * volba doporučených řezných podmínek, obrobitelnost materiálu, * čtení výrobních výkresů – způsoby technického zobrazování, kótování, předepisování přesnosti rozměrů, jakosti povrchu a geometrických tolerancí * skica – vyhotovení, způsoby kótování, * seřizovací list. | | | |
| **Postupy výuky**   * Výklad s využitím ICT, instruktáž s využitím praktických ukázek technické dokumentace, * praktická cvičení – individuální práce, * práce ve skupinách. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování, řízeného rozhovoru (problémového dotazování) a výsledků dílčích činností účastníků rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Správnost určení druhů technické dokumentace a norem. Správné vyhledání ve strojnických tabulkách doporučených řezných podmínek pro jednotlivé druhy obrábění. Správnost volby zdroje informací pro stanovení nebo zjištění požadovaných údajů nebo parametrů. | |  | Správnost vyhledání požadovaných údajů. Správné stanovení přesnosti rozměrů, jakosti povrchu a geometrické tolerance a dalších požadovaných údajů z výrobního výkresu. | |  | Správné zhotovení a okótování jednoduché skici strojní součásti v souladu se zadáním, dodržení zásad promítání podle ISO-E, případně ISO-A. | |  | Správné určení počátku souřadnicového systému a správné stanovení jednotlivých bodů kontury absolutním a inkrementálním způsobem pro předloženou výrobní dokumentaci. Správné vyplnění seřizovacího listu. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**  LEINVEBER, J., VÁVRA, P. *Strojnické tabulky*. Praha: Albra, 2005. 907 s. ISBN 80-7361-011-6.  KLETEČKA, J., FOŘT, P. *Technické kreslení*. Praha: Computer Press, 2008. 256 s. ISBN 978-80-251-1887-0.  Beneš, V., Klůna, J., Švercl, J., Vávra, P. *Dílenské tabulky pro školu i praxi*. 1. vyd. Praha: ALBRA, 2008. ISBN 9788073610623  DILLINGER J.: *Moderní strojírenství pro školu i praxi.* Praha: SOBOTÁLES, 2007. ISBN 978 – 80 – 86706 – 19 – 1. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Měření a kontrola obrobků** | **Kód** | CNC-3 |
| **Délka modulu** | 30 hodin (15 teorie + 15 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Absolvování modulu CNC-2 | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  Účastníci se naučí volit měřicí metody a prostředky, teoreticky vysvětlit a prakticky provést jednotlivá měření délek a geometrických tvarů na vybraných strojních součástech. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Určit vhodné měřicí metody, určit vhodná měřidla dle požadované přesnosti a počtu vyráběných kusů podle výkresu obrobku. 2. Provést na výrobcích měření správnosti délkových rozměrů a rozměrů geometrického tvaru. 3. Vyhodnotit na výrobcích dodržení jakosti opracovaných ploch, včetně vyhodnocení výrobních úchylek tvaru a vzájemné polohy. | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Druhy měřících metod, * typy měřidel, * měření délkových rozměrů, * měření geometrických tvarů, * určení jakosti povrchu, * měření a vyhodnocení výrobních úchylek tvaru a vzájemné polohy. | | | |
| **Postupy výuky**   * Výklad s využitím ICT, instruktáž, * vyhledání informací v odborné literatuře, * praktické předvedení jednotlivých druhů měřidel a způsobu měření, * praktická cvičení – individuální práce, * práce ve skupinách. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci a dodržování BOZP jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování, řízeného rozhovoru (problémového dotazování) a výsledků dílčích úkolů a činností rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Vhodnost zvolené měřicí metody a měřidla dle požadované přesnosti měření a počtu kusů vyráběných součástí podle výrobní dokumentace. | |  | Samostatnost a správnost provedení měření délkových rozměrů a geometrických tvarů daných součástí, přesnost výsledku měření. | |  | Správnost postupu a výsledku měření jakosti povrchu daných součástí, správné vyhodnocení výrobní úchylky tvaru a vzájemné polohy výrobků. Správné vyhodnocení zjištěných údajů z hlediska požadované jakosti výrobku. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**  BUMBÁLEK, L. et al. *Kontrola a měření*. Praha: Informatorium, 2009. 206 s. ISBN 978-80-7333-072-9.  LEINVEBER, J., VÁVRA, P. *Strojnické tabulky*. Praha: Albra, 2005. 907 s. ISBN 80-7361-011-6. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Modifikace programů pro CNC stroje** | **Kód** | CNC-4 |
| **Délka modulu** | 50 hodin (20 teorie + 30 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Absolvování modulu CNC-3 | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  Účastníci získají znalosti a dovednosti potřebné pro vytvoření technické dokumentace jako podkladu pro zhotovení řídícího programu vytvoření konkrétního programu. Zvládnou provádět korekci hotového programu pro CNC stroj a ověřit funkčnost programu v grafickém simulačním prostředí. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Vytvořit technologickou dokumentaci (volba způsobu upnutí obrobku, postup opracování) jako podklad pro zhotovení řídícího programu. 2. Popsat způsoby programování, vztažné body CNC stroje, popsat programování nástroje, korekce nástrojů, použití pevných cyklů. 3. Vytvořit program obrábění konkrétní jednoduché součásti podle výrobního výkresu, nebo provést korekci hotového programu, jejich funkčnost ověřit v grafickém simulačním programu, s dodržením sledu operací. | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Technologický postup výroby součásti, * druhy programování, vztažné body stroje, korekce nástrojů, pracovní cykly, * tvorba a úprava programu, grafická simulace, * práce s CNC daty. | | | |
| **Postupy výuky**   * Výklad s využitím ICT, instruktáž s využitím praktických ukázek hotových programů, * praktická cvičení – individuální práce. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování, řízeného rozhovoru (problémového dotazování) a výsledků dílčích činností účastníků rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Věcná správnost a úplnost vytvořeného technologického postupu opracování konkrétního obrobku, dodržení sledu operací, soulad s výkresovou dokumentací. | |  | Správnost a úplnost popisu způsobů programování CNC stroje – správné vysvětlení významu vztažných bodů CNC stroje, správné určení programovacího nástroje, vysvětlení významu korekcí nástrojů a použití pracovních cyklů. | |  | Správnost a úplnost vytvořeného programu, soulad se zadáním a výkresovou dokumentaci, správné ověření funkčnosti programu v grafickém simulátoru, případně správné provedení korekce programu. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**  ŠTULPA, M. *CNC obráběcí stroje a jejich programování*. Praha: BEN, 2006. 120 s. ISBN 80-7300-207-8.  RYBÍN, P., RAFAJ, J. *Obsluha a programování CNC strojů*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 59 s. ISBN 80-01-01391-X.  MAREK, J., UČEŇ, O.. *CNC obráběcí stroje*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010, 103 s. ISBN 978-80-248-2329-4.  SVOBODA, E. *Technologie a programování CNC strojů*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 1998, 100 s. ISBN 80-7200-297. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Upínání nástrojů a obrobků na CNC strojích** | **Kód** | CNC-5 |
| **Délka modulu** | 30 hodin (10 teorie + 20 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Absolvování modulu CNC-4 | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  V průběhu modulu získají účastníci praktické dovednosti pro práci na CNC stroji z hlediska přípravy stroje, nástrojů a obrobků. Budou vedeni k dodržování pracovních postupů, zásad BOZP, samostatnosti a manuální zručnosti. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Upnout výměnné břitové destičky a monolitní nástroje, popsat druhy držáků a trnů a vysvětlit rozdíl mezi nimi. 2. Ustavit ručně nástroje na nulový bod obrobku (ručním najížděním, způsoby upínání obrobků či polotovarů na CNC strojích). | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Příprava nástrojů, * upínání a seřizování nástrojů, * druhy nástrojových držáků a trnů, * ustavení a vlastní korekce nástrojů, obrobků a polotovarů. | | | |
| **Postupy výuky**   * Výklad s využitím ICT, instruktáž s využitím praktických ukázek hotových programů, * praktická cvičení – individuální práce a předvedení na stroji. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci a dodržování BOZP jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování, řízeného rozhovoru (problémového dotazování)a výsledků dílčích činností účastníků rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Správný postup při přípravě a upnutí jednotlivých druhů nástrojů a nástrojových držáků, kvalita výsledku. Správnost vysvětlení rozdílu mezi druhy držáků a trnů. | |  | Správný postup při ručním ustavení nástrojů vůči nulovému bodu obrobku a při zavedení korekcí nástrojů do řídicího systému stroje. Dodržování BOZP. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**  Technická dokumentace používaného CNC stroje, popřípadě přídavného zařízení.  MÁDL, J. *Optimalizace řezných podmínek v teorii obrábění.* Praha, ČVUT 1990, ISBN 80-01-00323-X, 58 s.  RYBÍN, P., RAFAJ, J. *Obsluha a programování CNC strojů*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 59 s. ISBN 80-01-01391-x.  MUSÍLKOVÁ, R., PŘIKRYL, Z., *Teorie obrábění.* Praha, SNTL 1975, 234 s.  FRISCHHERZ A., SKOP P.: *Technologie zpracování kovů 1.* SNTL Praha 2004. ISBN 80 – 902655 – 5 – 3.  FRISCHHERZ A., PIEGLER H.: *Technologie zpracování kovů 2.* SNTL Praha 1999. ISBN 80 – 902110 – 8 – 9. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Obsluha CNC strojů a robotů** | **Kód** | CNC-6 |
| **Délka modulu** | 40 hodin (10 teorie + 30 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Absolvování modulu CNC-5 | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  Modul umožní účastníkům získat teoretické znalosti a hlavně praktické dovednosti pro práci a celkové ovládání CNC stroje, ucelený přehled o funkční skupině manipulátorů a průmyslových robotů včetně manipulačních schopností. Budou vedeni k samotnosti, odpovědnosti a kvalitě. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Vysvětlit význam a funkci obslužných tlačítek stroje. 2. Popsat výrobní linku a průmyslového robota. 3. Nastavit souřadný systém obrobku, vyvolat a aktivovat program, změnit či opravit hodnoty nástrojových korekcí. | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Funkce ovládacích tlačítek CNC stroje, popřípadě robota, * ovládání stroje, základní principy a strategie výroby, * pracovní ústrojí CNC stroje a průmyslového robota, * charakteristické znaky průmyslových robotů a manipulátorů, * principy manipulačních schopností robotů, * pracoviště s roboty – technologická scéna, * práce s daným programem (celková editace programu), * práce s nástrojovými korekcemi, * simulace celkové práce (CNC stroj + robot). | | | |
| **Postupy výuky**   * Výklad s využitím ICT instruktáž s využitím příkladů a praktických ukázek již hotových programů či celkových strategií CNC linek, * praktická cvičení – individuální práce s vysvětlením principu. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci a dodržování BOZP jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování, řízeného rozhovoru (problémového dotazování) a výsledků dílčích činností rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje.  Průběžně se sleduje a hodnotí dodržování pracovního postupu a BOZP, samostatnosti a manuální zručnosti. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Správnost popisu stroje, významu a funkce obslužných tlačítek stroje. | |  | Správnost vysvětlení a popisu pracovního ústrojí CNC stroje, výrobní linky a průmyslového robota. | |  | Správnost postupu a přesnost nastavení souřadného systému obrobku dle dokumentace, správné vyvolání a aktivace programu, správnost provedení korekce nástrojů. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**  RYBÍN, P., RAFAJ, J. *Obsluha a programování CNC strojů*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 59 s. ISBN 80-01-01391-X.  ŠTULPA, M. *CNC obráběcí stroje a jejich programování*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2006, 126 s. ISBN 80-7300-207-8.  MAREK, J., BLECHA, P. *Konstrukce CNC obráběcích strojů*. Vyd. 2., přeprac. a rozš. Praha: MM Publishing, 2010, 420 s. ISBN 978-80-254-7980-3.  MAREK, J., UČEŇ, O.. *CNC obráběcí stroje*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010, 103 s. ISBN 978-80-248-2329-4.  SVOBODA, E. *Technologie a programování CNC strojů*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 1998, 100 s. ISBN 80-7200-297. | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu** | **Seřizování a údržba CNC strojů** | **Kód** | CNC-7 |
| **Délka modulu** | 20 hodin (5 teorie + 15 praxe) | **Platnost** |  |
| **Typ modulu** | povinný |  |  |
| **Vstupní předpoklady** | Absolvování modulu CNC-5 | | |
| **Stručná anotace vymezující cíle modulu**  Účastníci se naučí provádět základní údržbu, mazání a seřizování strojů v souladu příslušnou dokumentací, provádět údržbu nářadí, nástrojů, přípravků a jiných pracovních pomůcek. Budou umět zvolit řeznou kapalinu doporučenou pro jednotlivé způsoby obrábění.  Pozornost bude věnována také ekologickým hlediskům při nakládání s mazadly a dalšími chemickými prostředky pro údržbu a dodržování BOZP včetně používání osobních ochranných pracovních prostředků. | | | |
| **Předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Orientovat se v technickém popisu stroje, vyhledávat na stroji mazací místa podle mazacího plánu stroje. 2. Zvolit řezné kapaliny, provést jejich výměnu, provést činnosti před uvedením stroje do provozu, činnosti po skončení práce na stroji, provádět údržbu nářadí, nástrojů, přípravků a jiných pracovních pomůcek. | | | |
| **Učivo / obsah výuky**   * Technický popis stroje, * kontrola a seřízení stroje před uvedením do provozu, * volba řezných kapalin, * údržba stroje po ukončení práce, * údržba nástrojů, nářadí, pracovních pomůcek, * nakládání s mazadly a jinými chemickými prostředky a ochrana životního prostředí. | | | |
| **Postupy výuky**   * Metody názorně-demonstrační – výklad s předvedením pracovních činností lektorem, * instruktáž a praktický nácvik na CNC stroji. | | | |
| **Způsob ukončení modulu**  Modul je ukončen zápočtem. Podkladem je účast na vzdělávání a dosažení stanovených výsledků vzdělávání.  V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci a dodržování BOZP jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování, řízeného rozhovoru (problémového dotazování) a výsledků dílčích činností účastníků rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **Parametry pro hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **parametry pro hodnocení** | |  | Správné určení částí stroje a vyhledání mazacích míst. Správné pro vedení mazání dle mazacího plánu stroje. | |  | Správnost volby řezné kapaliny a provedení její výměny; dodržení doporučení výrobce stroje a BOZP. Samostatné, správné, zručné a bezpečné provedení nezbytných úkonů před uvedením stroje do provozu a po skončení práce. Správné provedení údržby nástrojů, nářadí a pracovních pomůcek – dodržení pracovního postupu a BOZP. | | | | |
| **Doporučená literatura pro lektory**  Norma - ČSN 22 0131 - *Obráběcí stroje na kovy. Řezné kapaliny*  RYBÍN, P., RAFAJ, J. *Obsluha a programování CNC strojů*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 59 s. ISBN 80-01-01391-X.  MAREK, J., UČEŇ, O.. *CNC obráběcí stroje*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010, 103 s. ISBN 978-80-248-2329-4. | | | |

# 

# Příloha č. 1 – Rámcový rozvrh hodin vzorového výukového

# dne

# 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Hodinačíslo | Od - do | Předmět - modul |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |

# Příloha č. 2 – Složení zkušební komise

# Příloha č. 3 – Seznam a kvalifikace lektorů jednotlivých

# modulů

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Seznam lektorů** | | | | | |
| **Jméno, příjmení, popř. titul lektora** | **Vyučovaný předmět/**  **modul**  (vypsat) | **Kvalifikace/**  **vzdělání/**  **studijní obor** | **Odborná praxe**  (počet let) | **Pedagogická praxe**  (počet let) | **Vlastnoruční podpis lektora/ky** (že souhlasí s uvedenými údaji a se zařazením do lektorského sboru) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

# Příloha č. 4 – Vzor potvrzení o účasti v akreditovaném

**vzdělávacím programu[[1]](#footnote-1)**

Název a adresa vzdělávacího zařízení

Vzdělávací program akreditován MŠMT dne ………… pod čj.: ……………….

potvrzení

**o ÚČASTI V AKREDITOVANÉM vzdělávacím PROGRAMU**

po ukončení vzdělávacího programu rekvalifikačního kurzu, podle vyhl. MŠMT č. 176/2009 Sb., kterou se stanoví náležitosti žádosti o akreditaci vzdělávacího programu, organizace vzdělávání v rekvalifikačním zařízení a způsob jeho ukončení.

Jméno, Příjmení, titul účastníka kurzu

Datum a místo narození

Absolvoval (a) rekvalifikační program: **Obsluha CNC obráběcích strojů (23-026-H)**

pro pracovní činnost**: Obsluha CNC obráběcích strojů**

Kurz proběhl v období od ……….…. do ……………

V rozsahu - na teorii … vyučovacích hodin

- na praxi … hodin

Vzdělávací program obsahoval tyto předměty (moduly):

……………………….. …. hodin

………………………. …. hodin

………………………. …. hodin

……………………… .… hodin

……………………… …. hodin

**Dle vyhlášky MŠMT č. 176/2009 Sb. toto osvědčení o účasti v akreditovaném vzdělávacím programu nenahrazuje doklad o úspěšném absolvování odborné zkoušky dle zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání.**

V …………………... dne ……………

………………………………… …..………………………….....

Eva Nováková Pavel Černý

garant kurzu L.S. statutární zástupce vzdělávacího zařízení

Název a adresa zařízení

Škola zařazena do rejstříku škol a školských zařízení/Studijní program akreditován MŠMT\* dne ………… pod čj.: ……………….

potvrzení

**o ÚČASTI V AKREDITOVANÉM vzdělávacím PROGRAMU**

po úspěšném ukončení vzdělávacího programu rekvalifikačního kurzu realizovaného dle § 108, odst. 2, písm. c) zákona č. 435/2004 Sb. o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů, školou[[2]](#footnote-2)\* v rámci oboru vzdělání, který má zapsaný v rejstříku škol a školských zařízení nebo vysokou školou s akreditovaným studijním programem podle zvláštního právního předpisu

Jméno, Příjmení, titul účastníka kurzu

Datum a místo narození

Absolvoval (a) rekvalifikační program: **Obsluha CNC obráběcích strojů (23-026-H)**

pro pracovní činnost: **Obsluha CNC obráběcích strojů**

Kurz proběhl v období od ……….…. do ……………

V rozsahu - na teorii … vyučovacích hodin

- na praxi … hodin

Vzdělávací program obsahoval tyto předměty (moduly):

……………………….. …. hodin

………………………. …. hodin

………………………. …. hodin

……………………… .… hodin

……………………… …. hodin

**Dle vyhlášky MŠMT č. 176/2009 Sb. toto osvědčení o účasti v akreditovaném vzdělávacím programu nenahrazuje doklad o úspěšném absolvování odborné zkoušky dle zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání.**

V …………………... dne ……………

………………………………… …..………………………….....

Eva Nováková Pavel Černý

garant kurzu L.S. statutární zástupce vzdělávacího zařízení

# Příloha č. 5 – Způsob zjišťování zpětné vazby od účastníků

## Název vzdělávací instituce

## Hodnocení spokojenosti s kurzem

Název rekvalifikačního programu: **Obsluha CNC obráběcích strojů (23-026-H)**

Termín konání kurzu (od – do):

Vážená účastnice kurzu,

Vážený účastníku kurzu,

žádáme Vás o vyjádření Vaši spokojenosti s obsahem a průběhem tohoto rekvalifikačního kurzu. Vaše hodnocení a názory budou použity pouze pro zkvalitnění vzdělávacího programu a další práce realizátorů kurzu, jsou zcela interní a nebude s nimi jinak nakládáno.

Děkujeme ………………………..

Garant kurzu

1. **Hodnotíte tento program za osobně přínosný**? (Odpověď zaškrtněte)

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Získali jste znalosti a dovednosti, které jste očekávali?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Myslíte si, že získané znalosti a zkušenosti z tohoto kurzu uplatníte ve Vaší praxi?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Byl pro Vás rozsah probíraného učiva dostačující?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Byl (a) jste spokojen (a) s rozsahem a kvalitou praktické výuky?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Byl (a) jste spokojen(a) s rozsahem a kvalitou teoretické výuky?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Byl výklad učiva pro Vás dostatečně srozumitelný a názorný?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Která témata byla nejvíce zajímavá?**
2. **Vyhovovala Vám organizace výuky?**

Ano

Spíše ano

Spíše ne

Ne

1. **Co byste v programu a ve výuce zlepšil/-a?**
2. **Celkové hodnocení programu** (stupnice známek jako ve škole 1 - 5):

**Vaše další komentáře a připomínky.** Zejména k označení Spíše ne, Ne:

1. Zvolte a vyplňte jeden ze vzorů. Dvoustránkový vzor pro profesní kvalifikace je ke stažení na [www.msmt.cz/vzdelavani](http://www.msmt.cz/vzdelavani) -další vzdělávání/rekvalifikace. [↑](#footnote-ref-1)
2. \* Nehodící se vypustí. [↑](#footnote-ref-2)