VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Profesní kvalifikační modul – Broušení

Kód modulu

23-m-2/AG28

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný teoretický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

E (dvouleté, EQF úroveň 2)

H (EQF úroveň 3)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

Komplexní úloha

Druhy a využití broušení

Profesní kvalifikace

Broušení kovových materiálů (kód: 23-024-H)

Platnost standardu od

29. 11. 2016

Obory vzdělání - poznámky

23-51-H/01 Strojní mechanik

23-56-H/01 Obráběč kovů

23-51-E/01 Strojírenské práce

Délka modulu (počet hodin)

20

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Znalosti a dovednosti strojního obrábění kovů – soustružení, frézování

MT vybavení – Bruska hrotová, bruska univerzální, bruska nástrojová, bruska rovinná, bruska na otvory.

Upínací příruby a přípravky na ostření nástrojů, upínací hroty, sklíčidla a kleštiny, vyvažovací trny, stojan na vyvážení, vodováha strojní, orovnávací kámen, diamantový orovnávač

Měřidla (posuvná měřítka a mikrometrická měřidla, mezní kalibry, včetně závitových, sinusové pravítko, koncové měrky, stojánek a číselníkový úchylkoměr, etalon Ra.)

Výrobní dokumentace a potřebný materiál

Stanoviště pro hotové výrobky, kontrolu a neshodné výrobky

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul je zaměřen na obrábění kovů ve strojírenské výrobě, opravách a údržbě strojního zařízení. Je zde vymezena operace strojního broušení-všechny druhy broušení kovových i nekovových materiálů včetně ostření nástrojů (strojní ostřičky).

Žák bude po ukončení modulu samostatně volit technologický postup broušení, stanoví podmínky broušení, zvolí potřebné nástroje, pomůcky a materiál a vyhodnotí měřením kvalitu obrobení výrobku.

Očekávané výsledky učení

Žák:

- dodržuje bezpečnost práce, správně používá pracovní pomůcky, popíše základní ustanovení bezpečnosti práce při obrábění kovových materiálů, předvede a ústně vysvětlí použití osobních ochranných pracovních pomůcek používaných při obrábění kovových materiálů, popíše bezpečnost práce při broušení kovových materiálů a uvede možná rizika při obsluze brousicích strojů
- orientuje se v normách a v technických podkladech pro provádění obráběcích operací včetně výkresové dokumentace (normalizované součásti, lícování součástí, materiály, sestavy, výrobní výkresy), vyhotovuje jednoduchou skicu při dodržení zásad promítání dle ISO-E, případně ISO-A a vyhledá údaje uvedené v popisovaném poli v závislosti na volbě polotovaru a potřebného tepelného či chemicko-tepelného zpracování součásti, dodrží sled operací
- volí postup práce a technologické podmínky broušení, používá potřebné nástroje, pomůcky a materiál, určí podle výkresu plochu vhodnou jako technologickou základnu pro daný obrobek, sestaví optimální sled operací technologického postupu na součást typu „hřídel, čep, skříň“ (broušení obvodem kotouče, podélné broušení, otočné broušení) a zvolí potřebné přípravky, zvolí správný typ brousicího nástroje včetně volby technologických podmínek (řezná rychlost, otáčky, posuv) a zvolí pomůcky a pomocné hmoty (řezné kapaliny, olej), zvolí správný typ brousicího nástroje z hlediska příslušné operace (hrubování, hlazení, jemné broušení)
- měří a kontroluje délkové rozměry, geometrických tvarů, vzájemnou polohu prvků a jakost povrchu, rozlišuje měřidla podle přesnosti a měří přesnost broušených povrchů hřídelů, děr, lícovaných součástí průměrů a měření kvality a drsnosti povrchu součástí (drsnoměrem), určí vhodné měřicí metody a vhodné měřicí a kontrolní prostředky podle výkresu obrobku, změří správnost délkových rozměrů a geometrického tvaru pomocí posuvného měřítka, mikrometru, mezních kalibrů včetně kontroly jakosti povrchu, vyhodnotí na výrobcích dodržení úchylek tvaru a vzájemné polohy
- upíná brousící nástroje, upíná obrobky a ustavuje jejich polohu na různých druzích brusek, stanoví způsob upnutí polotovaru, ustaví zvolené nástroje ve stroji, zvolí vhodný upínač obrobků či polotovarů, upíná součásti na rotačních bruskách, rovinných bruskách, upíná různé druhy brousicích kotoučů (s malým a velkým upínacím otvorem, hrncovité), upíná brousicí nástroje, podrobí brousicí kotouč zvukové zkoušce (na různých druzích brusek), upíná obrobky mezi hroty, do sklíčidla, lunety
- vyvažuje brousicí kotouče, upíná brousicí kotouč do stroje při dodržení zásad bezpečnosti, volí správný způsob a druh vyvažování a vyvažuje brousicí kotouče, orovnává kotouče orovnávači
- obsluhuje brusky, nastaví zvolené řezné podmínky, brousí rotační i nerotační plochy, brousí obrobek (IT 6) na rovinné brusce, nakulato, bezhrotým broušením, na nástrojové brusce
- ostří nástroje na nástrojových bruskách, připraví stroje, nástroje, pomůcky a nářadí podle technologických postupů pro ostření nástrojů, seřídí brusky a pomocná zařízení, na kterých se bude provádět broušení nástrojů s ohledem na geometrii řezného nástroje, volí příslušný brusný kotouč s ohledem na typ brouseného nástroje, volí správný způsob broušení, brousí různé druhy soustružnických nožů, vrtáků, válcovité a kuželovité nástroje se šroubovitými drážkami, ostří výstružníky, závitníky, válcové, úhlové a čelní frézy, podbrousí vrtáky axiálně

- ošetřuje a provádí údržbu různých druhů brusek, ošetřuje stroje podle technologických a bezpečnostních norem, provádí údržbu stroje pomocí jednoduchých oprav a seřizování, připraví stroje podle technologických a bezpečnostních norem (kontrola stavu oleje, mazací plán, kontrola klínových řemenů), kontroluje brousicí stroj, vede evidenci vniklých závad
- vyjmenuje a popíše teoretické základy jednotlivých způsobů ručního broušení a objasní použitelnost jednotlivých druhů a zrnění brusných nástrojů (brusné kotouče a papíry)
- využívá znalost jednotlivých druhů broušení včetně brusiv, popíše a předvede způsoby mazání, vyjmenuje technické prostředky pro mazání brusek a ostřiček nástrojů a dalších zařízení
- vyjmenuje typické poruchy a závady brousících a ostřících strojů, mechanismů a částí strojů a zařízení včetně CNC strojů a obráběcích linek
- navrhne a popíše postup montáže a demontáže částí brusek, ostřiček nástrojů strojů, převodových mechanizmů, ložisek a šroubových spojů

Kompetence ve vazbě na NSK

23-024-H Broušení kovových materiálů

- Dodržování bezpečnosti práce, správné používání pracovních pomůcek
- Orientace v normách a v technických podkladech pro provádění obráběcích operací
- Volba postupu práce a technologických podmínek broušení, potřebných nástrojů, pomůcek a materiálů
- Měření a kontrola délkových rozměrů, geometrických tvarů, vzájemné polohy prvků a jakosti povrchu
- Upínání brousících nástrojů, upínání obrobků a ustavování jejich polohy na různých druzích brusek
- Vyvažování brousicích kotoučů
- Obsluha brusek
- Ostření nástrojů na nástrojových bruskách
- Ošetřování a údržba různých druhů brusek

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Broušení kovových materiálů:

- orientace ve strojírenských normách, (toleranční a lícovací soustava), v technické dokumentaci strojních brusek a ostřiček nástrojů, měřících přístrojů a zařízení.
- orientace v technologických postupech broušení strojních součástí, ostření pilových kotoučů a dalších obráběcích nástrojů zpřesňování (zejména tolerovaných) děr
- volba postupu práce na strojních bruskách, používaných druhů
- druhy brusných kotoučů a jiných brusných nástrojů včetně volného brusiva a pasty (lapování drobných součástek), používání měřidel, šablon a kalibrů, volba materiálů, zejména zrnitosti brusiva pro ruční a strojní broušení a další obrábění kovových a nekovových materiálů.
- měření a kontrola délkových rozměrů, průměrů, geometrických tvarů a jakosti povrchu.
- ruční obrábění a zpracování kovových a nekovových materiálů řezáním, stříháním, pilováním, vrtáním, broušením, ohýbáním a zakružováním
- výroba jednoduchých součástí na běžných druzích obráběcích strojů a úprava jejich povrchu (pro broušení: kotoučové, pásové, válcové) přebroušení koroze na povrchu a broušení lakovaných povrchů po základním obrábění
- orýsování součástí a polotovarů s použitím měřidel, rýsovacího nářadí, pomůcek a přístrojů
- sestavování dokončených dílů, součástí, částí strojů a zařízení

Učební činnosti žáků a strategie výuky

Teoretická část:

- odborný výklad a samostudium na téma:
  - BOZP na pracovišti, se základními právními předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence, zásadami poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem.
  - poučení a seznámeni s možnými riziky spojenými s činností v dílně, doplněné příklady z praxe.
  - druhy strojních brusek a ostřiček nástrojů, měřících přístrojů a zařízení
  - praktická ukázka upnutí polotovaru, ustavení zvolené nástroje ve stroji, zvolení vhodného upínače obrobků či polotovarů, upnutí součásti na rotačních bruskách, rovinných bruskách, upnutí různých druhů brousicích kotoučů (s malým a velkým upínacím otvorem, hrncovité), upínutí brousicího nástroje, podrobení brousicího kotouče zvukové zkoušce (na různých druzích brusek), upnutí obrobku mezi hroty, do sklíčidla a lunety
  - předveden postup při volbě postupu práce a technologických podmínk broušení, používání potřebných nástroje, pomůcek a materiálů

Praktická výuka:

Uskutečňuje se v odborných dílnách nebo pracovišti firmy :

- žák čte technickou dokumentaci a vyhledá v ní potřebné údaje
- žák zvolí vhodný druh materiálu a velikost polotovaru
- žák sestaví technologický postup pro broušení podle zadaní
- žák vyhledá ve Strojnických tabulkách potřebné údaje
- žák navrhne a popíše postup montáže a demontáže částí brusek, ostřiček nástrojů strojů, převodových mechanismů, ložisek a šroubových spojů
- žák provede volbu řezných podmínek na druh materiálu
- žák správně upne nástroj a polotovar
- žák vyváží brousicí kotouč, upíne brousicí kotouč do stroje při dodržení zásad bezpečnosti, zvolí správný způsob a druh vyvažování a vyvažuje brousicí kotouče, orovnává kotouče orovnávači
- žák použije vhodná měřidla a provede měření
- žák dodržuje BOZP

Zařazení do učebního plánu, ročník

Jako volitelný ve 3. ročníku oboru vzdělání Obráběč kovů a Strojní mechanik, Strojírenské práce.

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Ústní zkoušení -

- otázky na prověření odborných znalostí z oblasti strojního broušení

Písemné zkoušení -

- otevřené otázky a testy, on-line testy, doplňování textů,

Závěrečná zkouška a zkouška profesní kvalifikace.

Kritéria hodnocení

Správnost a výstižnost formulací odpovědí v ústní zkoušce nebo testu a prokázání schopnosti práce s katalogy a technickými listy výrobců ve zkoušce písemné či praktické a kvalifikační zkoušce.

Hodnocení:

Výborně: 100 – 85 % správných odpovědí

Chvalitebně : 84 – 70 % správných odpovědí

Dobře: 69 – 50 % správných odpovědí

Dostatečně : 49 – 30 % správných odpovědí

Nedostatečně : 29 – 0 % správných odpovědí

Doporučená literatura

ŘASA, GABRIEL: *Strojírenská technologie,1.díl,* Scientia Praha 2005, ISBN 80-7183-337-1

LEINVEBER, VÁVRA: *Strojnické tabulky,* Albra Praha 2008, ISBN 978-80-7361-051-7

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV NSK - Odborné vzdělávání ve vztahu k NSK

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 Zdeňka Tvrdá. Creative

Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.