

HELYI TANTERV

IX. GÉPÉSZET ÁGAZAT 2016.09.01-től érvényes kerettanterv szerint

CNC GÉPKEZELŐ SZAKKÉPESÍTÉS- RÁÉPÜLÉSHEZ

A szakképesítés-ráépülés azonosító száma: 35 521 01

Gyártáselőkészítés

32óra

A tantárgy tanításának célja

A gyártáselőkészítés tantárgy tanításának alapvető célja a szakképesítést tanulók szakmai alapozó ismereteinek felújítása, mely által képessé válnak a gépi forgácsolás területén belül a CNC forgácsolási ismeretek hatékony elsajátítására. A tantárgy tanulása során megszerezik a CNC forgácsoláshoz szükséges szakmai alapismereteket, valamint megismerik a CNC forgácsolás alapját képező gyártási folyamattervezés fontosabb ismereteit, lépéseit.

Kapcsolódó szakmai tartalmak

Gépészeti szakrajzok, jelképes ábrázolások, szabványok, gyártási sorrendtervezés, művelettervezés, műveletelemek tervezése. A tantárgy elsajátításához logikus gondolkodás és műszaki szemléletmód szükséges.

Témakörök

Technológiai alapok

16 óra

Géprajz
Szabadkézi vázlatkészítés
Gépelemek jelképes ábrázolása
Műhelyrajzok értelmezése, készítése
Méretmegadás szabályai
Tűrések, illesztések
Alak- és helyzettűrések, felületi érdesség
Gépkönyvek, kezelési utasítások
Katalógusok
Szabványok

Gyártási folyamatok

16 óra

Gyártástervezés
Technológiai folyamatok jelentése
Egyedi, típus- és csoporttechnológiák
A technológiai tervezés feladatai
A technológiai tervezés szintjei
Sorrendtervezés feladatai (geometria, méretláncok, megmunkálási eljárások, sorrendiség, gépválasztás, készülékválasztás, bázismeghatározás)
Művelettervezés feladatai (műveletelemek meghatározása, geometria, ráhagyások, sorrendiség, szerszámok, szerszámelrendezések, művelettervek)
Műveletelem tervezés feladatai (forgácsolási feltételek, szerszám pályák, matematikai modellek, forgácsolási normák, mozgástervek)
Illesztési feladatok (megmunkálási programkészítés, adatkonverzió)

A tantárgy tanításának célja

A CNC programozás tantárgy tanításának célja a szakmát tanulók CNC programozási ismereteinek kialakítása. A tantárgy tanulását követően a szakemberek birtokában lesznek a programozási ismereteknek, képesek lesznek különféle programnyelvek alapvető jelkészletének alkalmazására, egyszerű és összetettebb CNC megmunkáló programok, ciklusutasítások valamint robotprogramok elkészítésére, tesztelésére.

Kapcsolódó szakmai tartalmak

Koordináták fogalma, síkbeli és térbeli koordináta rendszerek, vonatkoztatási pontok, programozási alapismeretek, pályagenerálás, szerszámsugár korrekciók, programmondat felépítés, útinformációk, technológiai információk, segédinformációk, szerszáminformációk, ciklusutasítás fogalma, alprogramrendszerek. A tananyag elsajátításához alapvető technológiai és forgácsolási ismeretek szükségesek.

Témakörök**Koordináta rendszerek, nullpontok****10 óra**

Koordináta-rendszerek típusai

Koordináta rendszerek jellemzői

A gépi koordináta rendszer szerepe

A munkadarab koordináta rendszer szerepe, megadásának módja

A szerszám koordináta rendszer szerepe

Kapcsolat a koordináta-rendszerek között

CNC-szerszámgépek vonatkoztatási pontjai

Koordináta-rendszerek szerszámgéphez rendelésének szabályai

Koordináta-transzformációk

Nullponteltolás fogalma

Nullponteltolás meghatározása

Szerszámkorrekció fogalma

Szerszámkorrekció meghatározása

Koordináta-rendszerek, pozicionálás szabályai (gépi, munkadarab és szerszám nullpont)

Szerszámgép- és szerszám bemérési ismeretek

Programnyelv szerkezet**10 óra**

CNC-program fogalma, a programok felépítése

Programmondat fogalma, jellemzői

Elemi utasítások, a programszó fogalma

A programszó jellemzői

Dekódolás fogalma

ISO előírások, szabványosítás fontossága

Karakterek és jelentésük

Az alkatrészprogram felépítése

Programozási nyelvek

Címkódos programozási rendszer

A programszerkesztés szabályai

Mondaton belüli javasolt sorrend

Szerkesztőbillentyűk
A szerkesztés végrehajtása
MSZ 9226 és MSZ 9227 szabványok utasításainak alkalmazása
Az MDI - programozás szabályai, algoritmusai
Az ellenőrzés paramétereinek beállítása
A grafikus ellenőrzés szabályai
Az ellenőrzés végrehajtása
Az ellenőrzés paramétereinek beállítása

Programutasítások

14 óra

DIN 66025 szabvány utasításai
Programtechnikai utasítások és használatuk szabályai
Mondatszám
Geometriai utasítások és használatuk szabályai
Útinformációk jelentése, szánmozgások programozása
Gyorsmenet
Lineáris és körinterpoláció
X irányú útinformációk
Y irányú útinformációk
Z irányú útinformációk
Egységsugár korrekció, pályagenerálás
Technológiai utasítások típusai, programozásuk
M funkciók (főorsó fordulatszám bekapcsolása, kikapcsolása főorsó fordulat iránya, irányváltása, hűtőfolyadék ki-, bekapcsolása)
Fordulatszám nagysága
Előtolás
Fogásmélység
Szerszáminformációk programozása
Szerszámelnevezések
Programszervezési utasítások és használatuk
Program kezdete
Programvége
Szerszámcsere fogalma, kivitelezése
Főorsó indexelt megállása

Rögzített esztergálási ciklusok

10 óra

Paraméteres programozás fogalma, szabályai
Főprogram-alprogram kapcsolata
Az alprogramszerkezet sajátosságai
Ciklusok alkalmazásának szerepe a CNC-esztergagépeken
A ciklusok felépítése, információtartalma
Rögzített ciklusok felületelem csoportokhoz
A ciklusban alkalmazott utasításkészlet
Hossznagyoló ciklusok felépítése, jellemzői
Siknagyoló ciklusok felépítése, jellemzői
Kontúrpárhuzamos-nagyoló ciklusok felépítése, jellemzői
Menetesztergáló ciklusok felépítése, jellemzői
Beszűrő ciklusok felépítése, jellemzői
Simító ciklusok felépítése, jellemzői

Rögzített fúrási, köszörülési ciklusok

10óra

Ciklusok alkalmazásának szerepe a CNC - fúró - maróműveken
Fúrási ciklusok felépítése, jellemzői
Menetfúrási ciklusok felépítése, jellemzői
Ciklusok pontmintázatok, furatminták készítéséhez
Ciklusok alkalmazásának szerepe a CNC-köszörűgépeken
Hosszköszörülő ciklusok felépítése, jellemzői
Síkköszörülő ciklusok felépítése, jellemzői
Összetett ciklusok (felületek láncolása)
Szabályozó, felhúzó ciklusok felépítése, jellemzői

Rögzített marási ciklusok

10 óra

Ciklusok alkalmazásának szerepe a CNC-megmunkáló központokon
Csap ciklusok felépítése, jellemzői
Üreg ciklusok felépítése, jellemzői
Körmarás ciklusok felépítése, jellemzői
Menetmaró ciklusok felépítése, jellemzői
Horonymaró ciklusok felépítése, jellemzői

CNC szerszámgépek

96 óra

A tantárgy tanításának célja

A CNC szerszámgépek tantárgy tanításának alapvető célja a CNC vezérlésű forgácsoló szerszámgépek alkalmazási területeinek, szerkezeti elemeinek, mechanikus, elektromos és elektromechanikus részegységeinek, vezérléstípusainak valamint szerszám- és készülékrendszereinek megismertetése a szakmát tanulókkal. Az ismeretek elsajátítása után a szakemberek ismerni fogják a CNC megmunkáló gépek szerkezeti elemeinek, részegységeinek, vezérléseinek felépítését, működési elvét, képesek lesznek ezek működtetésére, karbantartására, apróbb hibák elhárítására. Mindezek mellett olyan szerszám- és készülékismeretre tesznek szert, melyeket alkalmazva a CNC megmunkálás tervezése és kivitelezése egyaránt könnyebbé válik.

Kapcsolódó szakmai tartalmak

Gépészeti alapismeretek, forgácsolási ismeretek, géprajzi ismeretek, kinematikai ismeretek, alapvető matematikai és mechanikai ismeretek, alapvető gyártástechnológiai ismeretek. A tantárgy anyagának elsajátításához logikus gondolkodás, és műszaki szemléletmód szükséges.

Témakörök

Forgástartest jellegű alkatrészek megmunkáló gépei

16 óra

Forgásszimmetrikus alkatrész fogalma
Forgásszimmetrikus alkatrészgyártó gépek
Esztergák jellegzetességei, jellemzői
Forgácsoló főmozgás, mellékmozgások
Esztergák osztályozása (főorsó helyzete szerint, munkatér mérete szerint, pontosság szerint, automatizáltság szerint)
Vízszintes vezetérendszerű esztergák jellemzői
Ferde ágyelrendezésű esztergák jellemzői
Rövidesztergák jellemzői
Többorsós esztergák jellemzői

Egyetemes esztergák jellemzői
Revolversesztergák jellemzői
CNC programvezérlésű esztergák jellemzői
CNC esztergáló központok jellemzői
CNC esztergagépek szerszámellátása
Szerszámtár, szerszámcsereelő szerepe, működtetése

Szekrényes alkatrészek megmunkáló gépei

16 óra

Szekrényes alkatrészek fogalma
Szekrényes alkatrész megmunkáló gépek
Marógépek, fúrógépek, fúró-maróművek, megmunkáló központok jellemzői
Forgó főmozgások, előtoló mozgások
Marógéptípusok főorsó elhelyezkedés szerint
Állványkonzolos marógépek jellemzői
Keresztasztalos marógépek jellemzői
Ágykonzolos marógépek jellemzői
Keresztállványos marógépek jellemzői
Mozgóállványos marógépek jellemzői
Konzolasztalos marógépek jellemzői
Mozgóasztalos marógépek jellemzői
Univerzális marógépek
Szerszám-marógépek
Hosszmarógépek
Fúró-maróművek
Portál marógépek
Másoló marógépek
Fúrógépek (asztali, oszlopos, állványos, revolverfejes, többsorsós, sugár, koordináta, hosszlyuk, finom)
Megmunkáló központok sajátosságai, jellemzői, kiszolgáló eszközei
CNC vezérlés
Mérési és felügyeleti funkciók
Rugalmas gyártó rendszerek
Gyártócellák

CNC vezérlések

16 óra

CNC vezérlések kialakulása
Számjegyes vezérlések (NC)
Az NC vezérlések programbeviteli és tárolási funkciói
Az NC vezérlések programértelmezési, feldolgozási funkciói
Az NC vezérlések engedélyezési és felügyeleti funkciói
Az NC vezérlések alapjel generálási funkciója a szerszámgéphajtások részére
Az NC (CNC) vezérlések felépítése
NC interpreter, PLC, interpolátor szerepe
DNC rendszerek
Szerszám-gép-vezérlések típusai
Logikai építő elemek és jellemzőik
A korszerű vezérlések struktúrája
Vezérelt tengelyek száma
Pontvezérlés jellemzői
A pontvezérlés alkalmazási területei

Szakaszvezérlés jellemzői
A szakaszvezérlés alkalmazási területei
Pályavezérlés jellemzői
Mozgások geometriai függvénykapcsolatai
A pályavezérlés alkalmazási területei

Jellegzetes szerkezeti elemek, részegységek

18 óra

A jelenlegi szerkezetek fejlődését meghatározó tényezők
CNC-szerszámgépek ágszerkezete, állványszerkezete
Ágszerkezetek, állványszerkezetek funkciói, kialakításuk, anyaguk
Velük szemben támasztott követelmények
Különböző állványszerkezet kombinációk
Vezetékkialakítások és jellemzőik
Vezetékfajták (csúszóvezetékek, edzett acélvezetékek, hidrodinamikus vezetékek, hidrosztatikus vezetékek, aerosztatikus vezetékek, gördülő vezetékek)
Szánmozgató rendszerek (hidraulikus henger, fogaskerék-fogasléc, golyósorsó-golyósanya, lineáris motor)
Forgácsoló szerszámgépek hajtómotorjai (aszinkron, pólusváltós)
Fogaskerékes fő- és mellék-hajtóművek
Előtoló hajtások motorjai
A szerszámgép főorsója (pontosság, csapágyazás, kenés, hűtés)
CNC–megmunkáló gép mérőrendszerei
CNC–megmunkáló gép szerszámbefogó rendszerei
Szerszámcsere-berendezések, revolverfejek
CNC–megmunkáló gép kezelőelemei: kezelőpanelek, kijelzők,
Munkatér és védelme, biztonsági elemek
Pozicionálás a szerszámgépeken
Energiaellátó rendszerek
Kenőrendszerek
Hűtőrendszerek
Védőrendszerek

Gyártóeszközök

30 óra

Gyártóeszköz fogalma, csoportosítása
MKGSZ rendszer
A helyzetmeghatározás, szabadságfok fogalma
Munkadarab-befogó készülékek
Ülékek, támaszok (egyszerű ülék, mozgó vagy beállítható ülék, központosító ülék)
Szorító elemek (csavarok, körhagyók, ékek, csuklós szerkezetek, rugók, hidraulikus szerkezetek)
Kézi szorítás
Gépi szorítás (pneumatikus, hidraulikus, mágneses, vákuumos)
Szabványos munkadarab befogó, készülékek, szerszámgép tartozékok (tokmány, síktárcsa, EÖK szegnyereg, báb, menesztő)
Szerszámbefogó készülékek (álló és forgószerszám befogók)
Szerszámbefogók feladata
Morse kúpos befogók
Meredek kúpos befogók (behúzás, menesztés megoldásai)
Forgácsolószerszámok
Szerszámanyagok, követelmények

Forgácsoló szerszámok élgeometriája
Esztergáló szerszámok
Marószerszámok
Köszörűszerszámok
Szerszámellátási körfolyamat
Szerszámrendszer (szerszámhordozók, szerszámelemek, moduláris kialakítás)
A modulrendszer építőelemei
Szerszám bemérés, szerszámbeállítás

CNC programozási gyakorlat

93 óra

A tantárgy tanításának célja

A CNC programozási gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja a szakmát tanulók programozási ismereteinek begyakoroltatása CAD-CAM és műhelykörülmények között. A tantárgy teljesítése után a szakemberek képesek lesznek adott alkatrészek gyártási folyamatában a CNC megmunkálások elhelyezésére, a CNC megmunkálások programkészítéséhez szükséges sorrendtervek, művelettervek, szerszámtervek, mozgástervek meghatározására, a CNC esztergálási, CNC marási, CNC köszörülési feladatokhoz megmunkáló programok készítésére, tesztelésére valamint robotprogramozási feladatok ellátására.

Kapcsolódó szakmai tartalmak

Gyártástechnológiai ismeretek, Gyártási folyamattervezési ismeretek, forgácsolási ismeretek, programozási ismeretek, informatikai ismeretek, szakrajzi ismeretek. A tantárgy teljesítéséhez logikus és műszaki szemléletű gondolkodás, CAD-CAM ismeretek szükségesek.

Témakörök

Gyártási folyamattervezés

15 óra

Gyártási sorrendtervezés végzése
Alkatrészgeometria elemzés
Megmunkálási eljárások kiválasztása
Megmunkálási sorrendek megtervezése
Megmunkológépek kiválasztása
Bázisok meghatározása
Készülékválasztás
Gyártási sorrendterv elkészítése
Művelettervezés végzése
Műveletelemek meghatározása
Ráhagyások megtervezése
Műveletelem sorrendiség meghatározása
Megmunkáló szerszámok megválasztása
Szerszámelrendezés meghatározása
Gyártási műveletterv elkészítése
Műveletelem tervezés végzése
Szerszám pálya meghatározások végzése
Forgácsolási feltételek behatárolása
Szerszám mozgástervek készítése
Másodlagos optimalás végzése

CNC programozás

80 óra

A legyártandó munkadarab rajzának értelmezése
Technológiai dokumentáció (Műveletterv, műveletelem terv, szerszámterv) ellenőrzése
Mégmunkálási paraméterek ellenőrzése
Egyszerű és összetett mégmunkáló (esztergáló, maró, köszörülő) programok írása
Paraméteres programozás
Alprogramtechnikák alkalmazása
Ciklusutasítások alkalmazása
CAD-CAM technika alkalmazása
Mégmunkáló program grafikus ellenőrzése
Ütközésvizsgálat
Programbevitel, adatkonverzió végzése
MDI - programok készítése műhelykörülmények között
Az adott szerszámgép-vezérlés elemi utasítás készletének alkalmazása
Mégmunkáló programok tesztelése műhelykörülmények között
Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül

CNC-forgácsolási gyakorlat

279 óra

A tantárgy tanításának célja

A CNC forgácsolási gyakorlat tantárgy tanításának alapvető célja, hogy a szakmát tanulók megszerzett ismereteiket elmélyítsék a CNC technika alkalmazása során. Kellő jártasságot szerezzenek a CNC esztergálás, a CNC marás, a CNC köszörülés, a CNC programkészítés és programozás, valamint robotprogramozás szakmai területeken. A szakemberek a tantárgy követelményeinek teljesítése után képesek lesznek alkalmazás szinten készíteni és feltölteni a szerszámgép vezérlésébe egyszerűbb CNC mégmunkáló programokat, valamint képesek lesznek önállóan munkadarab belövéseket végrehajtani, gépi forgácsoló tevékenységet végezni CNC mégmunkáló gépeken.

Kapcsolódó szakmai tartalmak

Gépészeti alapismeretek, forgácsolási ismeretek, géprajzi ismeretek, kinematikai ismeretek, alapvető matematikai és mechanikai ismeretek, alapvető gyártástechnológiai ismeretek.

Témakörök

CNC esztergálás

116 óra

A CNC-gép működőképességének ellenőrzése, (olajnyomás, levegőnyomás, a hűtőfolyadék szintje, a gépi mérőrendszer, kenési rendszer, a gép védőrendszere, mégmunkáló szerszámok, szerszám tartók, forgácsoló lapkák állapota, rögzítettsége, használhatósága)
Előkészítés az esztergálásra (szerszámkorrekció-értéktárak, nullpont-tároló tartalmak, szerszám kiosztás, CNC-program, főbb pozíciók ellenőrzése)
Egyszerű mégmunkáló program betöltése mágneslemezzel vagy adatátviteli rendszeren keresztül
Bonyolult mégmunkáló program betöltése mágneslemezzel vagy adatátviteli rendszeren keresztül
A program tanulmányozása, tesztelése
Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül

CNC gép kezelése (munkadarab ellenőrzése, befogása, megmunkálás végzése, szükség szerint beavatkozások végzése, technológiai paraméterek korrigálása, mérések végzése)

Hosszsztergálások, síkesztergálások, beszúrások, leszúrások, menetesztergálások, fúrások, furatesztergálások végzése CNC esztergagépen

Az elhasználódott szerszámok cseréje

Számítógéppel támogatott mérések végzése (SPC)

CNC marás

116 óra

A marási munka megkezdése előtti ellenőrzési műveletek elvégzése (a gép rendszereinek működőképessége, szerszámok állapota, technológiai paraméterek)

Előkészítés a marási munkára (szerszámkorrekció-értéktárak, nullpont-tároló tartalmak, szerszám kiosztás, szerszámok betárazása, CNC-program, főbb pozíciók ellenőrzése)

Munkadarab felfogás, beállítás elvégzése

A marás megmunkáló programjának betöltése mágneslemezzel, vagy adatátviteli rendszeren keresztül

A program tanulmányozása, tesztelése

Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül

CNC megmunkáló központ, CNC marógép kezelése

Síkmarási, palástmarási, zsebmarási, fúrási, furatbővítési, alakos felület marási műveletek végzése CNC marógépeken, megmunkáló központokon

Méretellenőrzések végzése (AC)

CNC köszörülés

40 óra

Köszörülési munka megkezdése előtti ellenőrzési műveletek elvégzése (a gép rendszereinek működőképessége, korongok állapota, technológiai paraméterek)

Előkészítés a köszörülési munkára (munkadarab felfogása, rögzítése, beállítása, nullpont-tároló tartalmak, CNC-program, főbb pozíciók ellenőrzése)

A köszörülés megmunkáló programjának betöltése mágneslemezzel, vagy adatátviteli rendszeren keresztül

A program tanulmányozása, tesztelése

Programfuttatás végzése forgácsolás nélkül

CNC köszörűgép kezelése

Síkköszörülési, palástköszörülési, furatköszörülési, menetköszörülési, fogköszörülési és lefejtő köszörülési műveletek végzése

Méretellenőrzések

Köszörűkorong élezés CNC szerszámélezőn

Gépkarbantartások

16 óra

Elvégzi a munka befejezése utáni műveleteket

Szerszámokat kitáraz

Készülékeket leszerel

Archiválja a megmunkáló programot

Elvégzi az előírt karbantartási munkákat

Letakarítja a gépet

Karbantartja az energiaellátó rendszereket

Karbantartja a mérőrendszereket

Karbantartja a mozgatórendszereket

Karbantartja a hűtőrendszereket, feltölti a folyadékszinteket

Karbantartja a kenőrendszereket, feltölti a folyadékszinteket
Karbantartja a védőrendszereket