

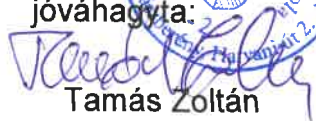
Szolnoki SZC Klapka György Technikum és Szakképző Iskola
5100 Jászberény, Hatvani út 2.

KÉPZÉSI PROGRAM

Gépészet ágazat

4 0715 10 07

Gépi és CNC forgácsoló

jóváhagyta:

Tamás Zoltán
igazgató



A szakirányú oktatás képzési programja

Tantárgyalapú oktatásszervezés esetén

I. ÖSSZEFOGLALÓ ADATOK

1.1. A SZAKMA ALAPADATAI

1.	Az ágazat megnevezése	Gépészet
2.	A szakma megnevezése	Gépi és CNC forgácsoló
3.	A szakma azonosító száma:	4 0715 10 07
4.	A szakma szakirányai:	---
5.	A szakma Európai Képzési Keretrendszer szerinti szintje:	4
6.	A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	4
7.	Ágazati alapoktatás megnevezése:	Műszaki ágazati alapoktatás
8.	Kapcsolódó résszakmák megnevezése:	---
9.	A szakirányú oktatásra egyidőben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma (A duális képzőhely a szakképzési munkaszerződés megkötését megelőzően a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával – kiválasztási eljárást folytathat le. Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a szakmára előírt egészségügyi feltételeknek és pályakialkalmassági követelményeknek megfelel.)	

10.	Képzés célja:	Műszaki rajz alapján, adott technológiai paraméterek és műveleti utasítás szerint megtervezi a gyártás folyamatát. A művelettervezés során használja a szükséges műszaki táblázatokat. Az adott hagyományos szerszámgépen befogja az előgyártmányt, rögzíti a szerszámokat és beállítja a forgácsolási paramétereket, majd legyártja a munkadarabot. CNC megmunkáló-gépeken, gyártósorokon szakszerűen használja a munkadarab befogó- és továbbító eszközöket. Egyszerűbb alkatrészek gyártására CNC szerszámgépen, vagy szimulációs programmal programot ír és tesztel. CNC vezérlésű gépet kezel, felszerszámoz és azt követően alkatrészt gyárt. Hiba esetén korrekciózásokat hajt végre. Méreteket ellenőriz, azt mérési jegyzőkönyvben dokumentálja. Munkája során mindvégig betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.
11.	A képzés célcsoportja (iskola/szakmai végzettség)	Alapfok iskolai végzettség

1.2.A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS SZAKMAI KIMENETI KÖVETELMÉNYEI

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Fűrészgéppel ledarabolja a megmunkálendő alkatrész előgyártmányát a meghatározott méretre, az előírt pontossággal.	Ismeri a fűrészgép felépítését, valamint a fűrészelés eljárását, technológiáját.	Fontosnak tartja a pontos előgyártmány kialakítását.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan és szakszerűen végrehajtja a megmunkálás lépéseit, betartva a munka, baleset, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.
Hagyományos esztergagépet kezel, arra munkadarabot és szerszámokat fog és állít be.	Ismeri a hagyományos esztergagép felépítését és kezelését, autonóm karbantartását. Tudja rögzíteni a gépben a munkadarabot. Kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Munkáját körültekintően, pontosan és biztonságosan végzi.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan végrehajtja a befogásokat és beállításokat. Felelősséget vállal a szerszámgép és a szerszámok épségéért.
Alkatrész rajz és műveleti utasítás alapján lépcsős tengelyt gyárt, az IT tűrésrendszernek megfelelő pontosság és a rajzon előírt felületi minőség szerint.	Ismeri a kereszt- és hosszesztergálás eljárását, mozgásviszonyait.	Törekszik a technológiai utasításokat betartására és a biztonságos munkavégzésre.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan végrehajtja a megmunkálás lépéseit.
Központfuratot, furatot fúr és dörzsáraz esztergagépen.	Ismeri a fúrás, dörzsáraz szerszámait, eszközeit és technológiáját.		Tevékenysége során betartja a munka, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat. Felelősséget vállal a szerszámgép és a szerszámok épségéért.
Furatot, külső és belső kúpot esztergál.	Ismeri a fél-kúpszög értékének kiszámításimódját. Ismeri a furatesztergálás, a kúpesztergálás eljárásait, azok mozgásviszonyait és a szükséges gépbeállításokat.	Törekszik a pontos számításokra és beállításokra.	Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és javítható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért és az alkalmazott mérőműszerek épségéért és pontosságuk megővéséért.
Külső és belső beszúrásokat készít, munkadarabot méretre leszúr	Ismeri a be- és leszúrások szerszámait, technológiáját.	Pontosan betartja a technológiai előírásokat, törekszik a	

Külső és belső menetet készít menetmet-sző, menetfúró, valamint menetkés se-gítségével.	Ismeri a menetalap készítés szabá-lyait, szabványok segítségével meghatározza a menetek, menet-kifutás jellemző paramétereit.	precíz és gazdaságos munka-végzésre.	
Hagyományos marógépet kezel, arra munkadarabot fog fel és állít be a tech-nológiai dokumentációk szerint. Előké-szíti és befogja a marás szerszámain.	Ismeri a hagyományos marógép felépítését, kezelését, autonóm karbantartását. Ismeri a megmun-káláshoz szükséges szerszámokat. Tudja a munkadarab befogási-, és tájolási módokat. Tudja használni a különböző szerszám-befogókat.	Munkáját körültekintően, pon-tosan és biztonságosan végzi. Törekszik a legbiztosabb mun-kadarab rögzítési mód eléré-sére.	
Alkatrészrajz és műveleti utasítás alapján marással egyszerű geometriájú alkat-részt gyárt az előírt méretpontosság és felületi minőség szerint.	Ismeri a hagyományos marógép felépítését, technológiai paramé-terek meghatározásának, beállítá-sának módját. Ismeri a sík, a lejtős felületek marási, valamint a ho-ronymarás eljárásait, azok moz-gásviszonyait.	Fontosnak tartja a műszaki do-kumentációban szereplő előírá-sok figyelembe-vételét. Törek-szik a leggazdaságosabb gyár-tási mód használatára és a biz-tonságos munkavégzésre.	
Gyártás közbeni és gyártás utáni méret-ellenőrzést végez a megfelelő mérőesz-közzel.	Ismeri a tolómérő, mikrométer, mélységmérő tolómérő, a három ponton mérő furat mikrométer és az órás furatmérő felépítését, leol-vasásának szabályait, a mérőhasá-bok és mérőórák, valamint az idomszerek használatát.	Törekszik a mérőeszközök szak-szerű használatára, kezelésére és állagának megóvására.	
Az IT tűrésrendszernek megfelelő pon-tossággal sík és lépcsős felületeket kösz-örül síkköszörű gépen, vagy palástfelüle-teket köszörül palástköszörű gépen.	Ismeri köszörűgépek felépítését, valamint a palást- és síkköszörülés eljárásait, technológiáját, megha-tározza és beállítja a technológiai adatokat.	Törekszik a műszaki dokumen-tációkban előírt pontosság és felületi minőség betartására.	A technológiai előírásoknak megfele-lően, önállóan végrehajtja a megmun-kálás lépéseit.

CNC megmunkálógépet működtet, bekapcsol, üzemkész állapotba hoz.	Ismeri a CNC gép részeit, az elektromos bekapcsolási sorrendet, a gép üzemkész állapotba helyezéséhez szükséges lépéseket.	Betartja a CNC gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltakat. Ügyel arra, hogy az eszközök és segédanyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai, mind az eszközök, módszerek kiválasztásában, mind a keletkező hulladék kezelésében.	Felelősséget vállal a CNC gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltak pontos követéséért és betartásáért.
Munkadarabot és szerszámokat fog- és állít be a CNC megmunkálógépen.	Ismeri a munkadarab befogás módjait, eszközeit, a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat, a nullpontfelvétel és a szerszám bemérések menetét, eljárását.	Munkáját precízen, pontosan, körültekintően végzi.	Önállóan végzi a munkadarab és a szerszámok befogását, beállítását. Felelősséget vállal ezek pontosságáért és szakszerűségéért.
Előre megírt CNC programot betölt, tesztel.	Ismeri a programok betöltésének, tesztelésének, módosításának és paraméterezésének lépéseit.	Gondosan ügyel a CNC gépek kezelése és programozása során a programok betöltésére és tesztelésére vonatkozó utasítások betartására.	Önállóan elvégzi a programbetöltést és tesztelést. Képes a hibák felismerésére, szükség szerint másokkal együttműködve javítást végez.
Alkatrészt gyárt az előre elkészített program alapján.	Ismeri a programok futtatásának lehetőségeit.	Szem előtt tartja a selejtmentes gyártást.	Felelősséget vállal az általa gyártott munkadarab előírt minőségéért. Önállóan el tudja végezni a Méret ellenőrzést, eltérés esetén képes a méret korrigálására.
Egyszerű munkadarabra megmunkálóprogramot ír és tesztel.	Ismeri a parancsokat és utasításokat, a programírás szabályait és a tesztelésük lehetőségeit.	Fontosnak tartja a CNC programozás és a programtesztelés szabályait.	Munkáját részben önállóan, segítséggel végzi. Képes a hibák felismerésére, javítására.

Ellenőrzi az elkészült munkadarab méreteit, szükség esetén korrekciót hajt végre.	Ismeri a szerszámkopás korrekciót, annak típusait és alkalmazásukat.	Törekszik a mérőeszközök szakszerű használatára.	Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és javítható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért.
---	--	--	--

1.3. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁSBA TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI

	Iskolai előképzettség	Alapfokú iskolai végzettség
	Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat:	szükséges
	Pályaalkalmassági vizsgálat:	nem szükséges

1.4. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYI FELTÉTELEK

	Funkció	Végzettség	Szakképzettség (szakképesítés)	Szakirányú szakmai gyakorlat	Egyéb (pl. kamarai gyakorlati oktatói vizsga)
1.	Tanműhelyvezető	Minimum középfokú végzettség	Minimum a Gépészet ágazatnak megfelelő szakképzettség vagy szakképesítés	Minimum 5 év	Kivéve szakirányú felsőfokú végzettség esetén
2.	Szakirányú oktatásért felelős személy	Minimum középfokú végzettség	A Gépészet ágazatnak megfelelő felsőfokú végzettség és szakképzettség vagy felsőfokú végzettség és az ágazatnak megfelelő szakképzettség vagy szakképesítés	Minimum 5 év	Kivéve szakirányú felsőfokú végzettség esetén
3.	Oktató(k)	Minimum középfokú végzettség	Minimum a Gépészet ágazatnak megfelelő szakképzettség vagy szakképesítés	Minimum 5 év	Kivéve szakirányú felsőfokú végzettség esetén
4.	Műszaki, fizikai dolgozó(k)	Minimum középfokú végzettség	Minimum a S Gépészet ágazatnak megfelelő szakképzettség vagy szakképesítés	Minimum 5 év	Kivéve szakirányú felsőfokú végzettség esetén

1.5. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TÁRGYI FELTÉTELEK

1.	Helyiségek (tanterem, tanműhely, adminisztrációs iroda, irattár stb.)	tanműhely
2.	Eszközök berendezések (Forrás KKK):	☐ Technológia specifikus védőeszközök ☐ Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély nyújtási felszerelés ☐ Satupad, satuval

		☐ Szerelő szerszámkészletek, kéziszerszámok ☐ Daraboló gépek ☐ Sík- és palást- és állványos köszörűgépek ☐ Oszlopos fúrógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Egyetemes esztergagép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Egyetemes marógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű szerszámgépek, (CNC eszterga és CNC maró), befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Szerszámbemérő eszközök ☐ Mérőeszközök és ellenőrző eszközök - tolómérők, mikrométerek, mérőhasábok, sablonok, derékszögek, egyetemes szögmérő, mérőórák, mágneses mérőóra-állvány ☐ Számítógépes munkahely internet hozzáféréssel
3.	Tananyag-, illetve tematikai egység (tantárgyak, témakörök) teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések	Tantermek, oktatási eszközök
4.	Egyéb speciális feltételek:	Munkavédelmi eszközök

1.6. A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT IDŐTARTAMA

(Forrás: Iskola Szakmai programja)

1.	Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)	961 óra	55%
2.	Tantermi foglalkozások (óra)	786 óra	45%
3.	Foglalkozások összes óraszám:	1747 óra	100 %

1.7. Tananyagegységekhez rendelt óraszámok

Gépi és CNC forgácsoló	A képzés összes órászáma 10-11 évfolyam	Összes óraszám	10 év	11 év
	Összes órászáma	1747	972	775
Tanulási terület	Tananyagegység			

Gyártás-előkészítés	Gyártás-előkészítés	108	108	
	Anyagválasztás			
	Forgácsoló szerszámanyagok			
	Segédanyagok			
	Műszaki dokumentációk			
	Forgácsoló szerszámgépek			
	Szerszámgépek készülékei			
	Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei			
Gépi forgácsolás	Forgácsoló megmunkálások	1019,5	756	263,5
	A forgácsolás alapjai			
	Esztergálás			
	Marás			
	Furatmegmunkálások			
	Köszörülés			
	Egyéb forgácsoló megmunkálások			
	Karbantartási feladatok			
	Projektfeladat			
	Minőségellenőrzés	108	108	
	Geometriai mérések			
	Alak-és helyzetellenőrzések			
	Felületi érdesség mérése			
	Anyagvizsgálatok			

Korszerű forgácsoló technológiák	Statistikai folyamatszabályzó rendszerek			
	Minőségbiztosítási rendszerek			
	CNC gépkezelés és- forgácsolás	325,5		325,5
	A gépkezelés alapjai			
	Munkadarab- és szerszámbefogás			
	Programszerkesztés, -tesztelés			
	Megmunkálások			
	Projektfeladat			
	CNC-programozás alapjai	186		186
	A programozás alapjai			
	Címkódos programozás			
	Esztergálási műveletek programozása			
	Marási műveletek programozása			
	Furatmegmunkálási műveletek programozása			

2 A TANANYAGEGYSÉGEK RÉSZLETES TARTALMA

2.1. MUNKAVÁLLALÓI ISMERETEK

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismeretek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemzőit, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális megfogalmazására. Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérét érintő változások nyomon követésére.	
		Instrukció alapján részben önállóan		
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskeresési technikákat.			Internetes álláskeresői portálokon információkat keres, rendszerez.

2.1.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások órászáma és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	<i>Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos</i>

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Álláskeresés Munkajogi alapismeretek Munkaviszony létesítése Munkanélküliség	Álláskeresés: Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerő-piac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösz-töndíjak rendszere) ismerete. Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága. Munkajogi alapismeretek: Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony. A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka) Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diák-munka, önkéntes munka. Munkaviszony létesítése: Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma. A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei A munkaszerződés módosítása Munkaviszony megszűnése, megszüntetése Munkaidő és pihenőidő A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum) Munkanélküliség: Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel. Az álláskeresési ellátások fajtái. Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások) Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás) Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)
--	---	--

2.1.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	<i>Feladatsor</i>
	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.	

2.1.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő személy.

2.1.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
	☐ Informatikai és adatrögzítő eszközök ☐ Jogszabály gyűjtemény ☐ Formanyomtatványok	☐ Tábla ☐ Projektor ☐ Informatikai eszközök ☐ Szabványok ☐ Típustervek ☐ Jogszabály gyűjtemény ☐ Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ Jegyzeteléshez szükséges íróeszközök.	
Egyéb speciális feltételek:	☐ internet kapcsolat	☐ internet kapcsolat

2.2. MUNKAVÁLLALÓI IDEGEN NYELV

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismeretek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Teljesen önállóan	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Teljesen önállóan	Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.		Teljesen önállóan	Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.		Teljesen önállóan	Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.

Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.		
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.		
		Teljesen önállóan	A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.
		Teljesen önállóan	

2.2.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások órászáma és ajánlott szervezési módja:	TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések Önéletrajz és motivációs levél „Small talk” – általános társalgás Állásinterjú			Az álláskeresés lépései, álláshirdetések: A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.). Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését. Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség). Önéletrajz és motivációs levél: A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát. Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát. „Small talk” – általános társalgás: A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cég-nél,

		környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait. Állásinterjú: A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szóincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan. A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.
--	--	---

2.2.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	<i>Feladatsor</i>
	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.	

2.2.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
--	--

A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő szakirányú gyakorlata.
--	--

2.2.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	☐ Informatikai és adatrögzítő eszközök ☐ Jogszabály gyűjtemény ☐ Formanyomtatványok	• Tábla • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusminták • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ Jegyzeteléshez szükséges íróeszközök.	
Egyéb speciális feltételek:	☐ internet kapcsolat	• internet kapcsolat

2.3. Gyártás-előkészítés

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és felismeri az alapanyagok jelölését táblázatok, online katalógusok segítségével.	Ismeri az alapanyagok jelölését.	Instrukció alapján részben önállóan	A biztonsági szempontok figyelembevételével törekszik a forgácsoló megmunkálások előkészítő műveleteinek szakszerű elvégzésére, betartja a veszélyes anyagok tárolására, kezelésére vonatkozó előírásokat.	Online termékkatalógusok használata
Elemzi és kiválasztja a munkadarabokat a forgácsolhatóság, az anyagösszetétel, a beszállítási állapot és a hőkezelési állapot figyelembevételével.	Ismeri az iparban alkalmazott anyagok tulajdonságait, forgácsolhatósági szempontok figyelembevételével.	Instrukció alapján részben önállóan		Online termékkatalógusok használata
Kiválasztja a forgácsoláshoz szükséges szerszámanyagot a rajzon előírt anyagminőség alapján, szerszámkatalógus segítségével.	Használja a szerszámkatalógusokat a forgácsoláshoz szükséges szerszámanyagok kiválasztásához.	Instrukció alapján részben önállóan		Online termékkatalógusok használata
Használja a szabványokat, műszaki táblázatokat a mérettűrések, a geometriai tűrések, valamint a felületi érdesség jelölésének értelmezéséhez.	Ismeri és értelmezi a műszaki rajzokon szereplő minőségi előírásokat, azok rajzjeleit.	Teljesen önállóan		Online információforrások használata
Elemzi a műszaki rajzokat, és a rajzi előírások alapján megtervezi a forgácsolási feladatot.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait, a művelettervezés lépéseit.	Teljesen önállóan		
Szükség esetén vázlatot készít a megmunkálendő alkatrészről.	Ismeri a műszaki rajz olvasásának szabályait, a művelettervezés lépéseit.	Teljesen önállóan		

Kiválasztja a megmunkáláshoz szükséges segédanyagokat és hozzárendeli a megmunkálási művelethez. Részt vesz a segédanyagok pótlásában, cseréjében.	Ismeri a forgácsoláshoz nélkülözhetetlen hűtő- és kenőanyagokat.	Teljesen önállóan
A szerszámgépen befogja és beállítja az előgyártmányt a szükséges munkadarab-befogó eszközökkel.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott munkadarabbefogási módokat.	Teljesen önállóan
A szerszámgépen befogja és megfelelően rögzíti a szerszámokat.	Ismeri a szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogási módokat.	Teljesen önállóan
Elvégzi a szerszámgép elemeire kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az irányítás szerepét a műszaki gyakorlatban, a vezérlések megvalósítását az üzemekben használt gépeken, gép-egységeken, azok alapelemein. A felhasználhatóság és alkalmazhatóság szempontjainak figyelembevételével kiválasztja a megfelelő pneumatikus és hidraulikus vezérlést.	Instrukció alapján részben önállóan

Online termékkatalógusok használata
Online termékkatalógusok használata

2.3.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások órászáma és ajánlott szervezési módja:	TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Anyagválasztás Forgácsoló szerszámanyagok Segédanyagok Műszaki dokumentációk			Anyagválasztás: A tanulók megismerik az ipari anyagok technológiai tulajdonságait, azok jelölésrendszerét. A műszaki dokumentációkban megadott anyagjelölés alapján, katalógus segítségével kiválasztják a megfelelő alapanyagot a forgácsoló megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek

	Forgácsoló szerszámgépek Szerszámgépek készülékei Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei	elsajátítására kerül sor: – Az ipari anyagok csoportosítása, az anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági szempontok alapján – Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával – Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése – Az alumínium és ötvözeinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése – A réz és ötvözeinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése – A műanyagok szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése – A forgácsolószerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzőinek megismerése, anyagok anyagcsoportba sorolása Forgácsoló szerszámanyagok: A forgácsolószerszámok anyagai A tanulók megismerik a gépi forgácsoláshoz alkalmazott szerszámok különféle anyagait. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A forgácsolószerszámok anyagainak (ötvöztött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bórnitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területei – A forgácsoló lapkák bevonatolásának előnyei, alkalmazási szempontjai – A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése katalógus segítségével – A forgácsolószerszám anyagtípusának kiválasztása katalógusok használatával, a megmunkálendő anyag anyagcsoportba sorolása után – A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei Segédanyagok: A témakör célja a szerszámgépek kenési rendszereinél alkalmazott kenőanyagok alkalmazás területeinek, valamint a forgácsolásnál használt hűtő-kenő anyagok típusainak megismerése és a hűtési mód kiválasztása a megmunkáláshoz. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A kenés célja, szerszámgépek automata kenőberendezései, kenési rendszer működése, kenőanyag pótlása – A zsírkenés előnyei, kenési pontok beazonosítása szerszámgépeken, gépkönyvek használata
--	---	--

		a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata – A hűtés-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés) – A hűtő-kenő folyadékok összetevői, keverési arányok meghatározása, csereidő meghatározása előírás alapján Műszaki dokumentációk: A tanulók részletekbe menően tanulmányozzák a műszaki rajzok olvasási szabályait. Képesek lesznek értelmezni az alkatrész gyártásához rendelkezésre álló műszaki rajzokat, illetve előírásokat, és megtanulnak egyszerűbb felvételi vázlatokat készíteni. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A mérethálózat elemei, mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűréstáblázatból – A szimmetrikus és aszimmetrikus tűrések alapján határméretetek, közép méret meghatározása – A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, forgácsolással megmunkált felület érdességének megadásának lehetőségei, érdességi mérőszámok értelmezése, a mérettűrés és a felületi érdesség kapcsolata – Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor – Az alkatrészeken előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élettörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel – A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és azok ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés) – A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrendszer, hornyok, bordás agy) és azok ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített megadások) – A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézettel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások – Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzainak elemzése – Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése Forgácsoló szerszámgépek: A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépek főbb típusait, azok részegységeinek jellemzőit, és megtanulják beazonosítani a szerszámgépeken a részegységeket. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, a főbb típusok alkalmazási területei
--	--	--

		– A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszám, előtolásérték, teljesítmény, nyomték) – Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részei – A szerszámgép alapjai, a gépágy és a gépállvány feladata, anyaga, kialakítási módja – A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése – A fő hajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó) – A mellékajtáselemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer) – A hűtő-kenő rendszer elemei, a hűtő-kenő folyadék ellátó rendszer ellenőrzése – A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszerei Szerszámgépek készülékei: A tanulók megismerik a forgácsoló szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarab- és szerszámbefogó készülékeket, illetve ezek működését. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A tokmányok típusai; a mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői; a szorítópofák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembevételével (kemény és lágy pofák, alappofák, rátétpofák, normál, átfordítható lépcsős pofák, karmos pofák) és ezek alkalmazási lehetőségei – A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábok) – A munkadarab patronba, fészítőtüskére történő befogása, alkalmazási területek – A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása – A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam-, szög-) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa-kialakítási módok – A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei – A szerszámbefogás lehetőségei (késtartók, furótokmány) esztergagépek esetén – Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszámbefogók (VDI, BMT) típusai – Marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek; kúpok típusai kúposág, szerszámszorítási módok alapján – Speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei:
--	--	--

		A tanulók megismerik az iparban használt vezérléseket és azok alapelemeit, a pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepét, valamint egyszerűsített, jelképes ábrázolásukat az üzemekben használt gépeken, gépegységeken. A témakörben az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A vezérléstechnikai alapfogalmak megismerése – Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe – A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban
--	--	--

2.3.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus Mérés - értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	<i>Feladatsor</i>
	Projekt feladat	<i>Egy-egy témakör lezárásakor komplex projekt feladatsor értékelése</i>
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.	

2.3.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő személy.

2.3.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	☐ Informatikai és adatrögzítő eszközök ☐ Jogszabály gyűjtemény ☐ Formanyomtatványok	☐ Tábla ☐ Projektor ☐ Informatikai eszközök ☐ Szabványok ☐ Típusstervek ☐ Jogszabály gyűjtemény ☐ Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ Oszlopos fúrógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Egyetemes esztergagép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Egyetemes marógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű esztergagép, hozzá tartozó munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű marógép, munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok ☐ Szerszámbemérő eszközök ☐ Mérőeszközök és ellenőrző eszközök - tolómérők, mikrométerek, mérőhasábok, sablonok, derékszögek, egyetemes szögmérő, mérőórák, mágneses mérőóra-állvány, érdességmérő	
Egyéb speciális feltételek:	A tevékenység során az elméletben elsajátított ismeretek felismerése, beazonosítása	internet kapcsolat

2.4. Forgácsoló megmunkálások

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a szerszámgépre kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	Ismeri az előírásoknak megfelelő napi karbantartási feladatokat és a szerszámgép biztonságos elindításának szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a biztonságos munkavégzésre.	
Rögzíti a munkadarabot a munkadarab-befogó készülékbe.	Ismeri a hagyományos forgácsológépeken alkalmazható munkadarab-befogó készülékeket, alkalmazásuk feladatát és alkalmazásának lehetőségeit.	Teljesen önállóan		
Katalógusok, vagy előírások alapján kiválasztja és befogja a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat.	Ismeri a forgácsoló szerszámok alaptípusait, azok felépítését, rögzítés során betartandó szabályokat. Tudja használni a szerszámkatalógusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		On-line katalógusok használata
Beállítja a dokumentációban előírt technológiai paramétereket.	Ismeri a forgácsoló szerszámgépek mozgásvi-szonyait, beállítható technológiai paraméte-reit (fogás, előtolás, fordulatszám) és ezek be-állítási módjait.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt esztergálási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos esztergagépeket és ismeri az esztergálás alpműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt marási műveleteket.	Tudja kezelni a hagyományos marógépeket és ismeri a marás alpműveleteit.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt furatmegmunkálási műveleteket.	Ismeri a furatmegmunkálási eljárásokat és ki tudja választani a megmunkáláshoz szükséges szerszámgépeket.	Teljesen önállóan		
Elvégzi a gyártási dokumentációban előírt egyszerű köszörülési műveleteket.	Ismeri az egyszerű palást- és síkköszörülési el-járásokat és ezek gépeit.	Teljesen önállóan		

A balesetvédelmi szabályok betartásával megtisztítja a szerszámgépet és eltávolítja a forgácsot.	Ismeri a munka befejezésének szakszerű mo- zanatait.	Instrukció alapján részben önállóan	
--	---	--	--

2.4.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebo- nyolított foglalkozások óra- száma és ajánlott szervezési módja:	TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglal- kozások témakörei:	A forgácsolás alapjai Esztergálás Marás Furatmegmunkálások Köszörülés Egyéb forgácsoló megmunkálá- sok Karbantartási feladatok Projektfeladat			A forgácsolás alapjai: A témakör a forgácsolás alapfogalmaival foglalkozik. Ezen belül az alábbi ismeretek elsajátítá- sára kerül sor: • A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép • A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások • A forgácsolás technológiai paraméterei: fordulatszám, előtolás, fogásmélység • Technológiai alapszámítások: forgácsolási sebesség, előtolási sebesség • A technológiai paraméterek változtatásának hatásai a szükséges gépteljesítményre, a meg- munkálási időre és a felületminőségre • A mellékidők összetevői és csökkentési lehetőségei • A forgácsoló szerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsoló szerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre • A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szem- pontjai anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében • A forgácsoló szerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása • A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése és az anyagminőség, a technológiai paraméte- rek, élszögek, forgácstörők hatása a keletkező forgácsalakokra • Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színes- fémek és ötvözeteik, könnyűfémek és ötvözeteik, műanyagok, szálerősítéses kompozitok • A forgácsoló szerszámgépek gépkönyveinek, kezelési utasításainak tartalma, használata • Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata • A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek

		rendszerezése Esztorgálás: A témakör az esztorgálással létrehozható munkadarabok megmunkálásával és az esztorgálás műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: • Az esztorgagépek jellemző típusainak bemutatása, esztorgagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei • Az esztorgagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint Az esztorgagépek kezelésének elsajátítása: • be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba • Az esztorgagépek munkadarab-befogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztorgagépeken • A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarab-befogás alkalmazása • Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyeztetés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal • A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon • A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba • Az esztorgálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján • A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata • Az esztorgálási alpműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztorgálás külső felületen • A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámai és a műveletek elvégzése • A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztorgálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztorgálási művelet végrehajtása
--	--	--

		• A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdésszám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen • Az alakesztergálás szerszámai és alakesztergálási műveletek végrehajtása • Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása Marás: A témakör a marással létrehozható alkatrészek megmunkálásával és a marási műveletek elvégzéséhez kapcsolódó ismeretek átadásával foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: • A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei • A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján • A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei marás technológiák során • A munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken • A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy a műveleti utasítás szerinti munkadarab-megfogás alkalmazása • Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőség-egyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal • A munkadarab felfogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe • A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba • A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján • A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszámanyag és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
--	--	---

		• A marási alapl műveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba • A horonymarás lehetőségei, szerszámai és a műveletek elvégzése • Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapítások, osztási műveletek elvégzése • Alakos felületek marása alakos marókkal Furatmegmunkálások: A témakör az esztergálás és marás témakör kiegészítése a furatok létrehozásával, a furatokban végezhető furatmegmunkálási technológiákkal és a műveletek elvégzéséhez kapcsolódó szerszám és forgácsolási paraméter megválasztásának ismertetésével egészül ki. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: • A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése • Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámai, központfúrás elvégzése esztergagépen és marógépen • A telibefúrás szerszámai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen • Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen • Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken • A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken • Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken • Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen • Gépi menetfúrás szerszámai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, éllötörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken • Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken Köszörülés: A témakör a gépi köszörülés alapjaival foglalkozik. A tanulók megismerkednek a köszörülés gépeivel, szerszámaival és az alapvető köszörülési eljárásokkal. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: • A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei • A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
--	--	--

		• A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástkösörülési technológiák során • A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkkösörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástkösörűgépeken • A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötés keménység, korongméret • A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága • A köszörűkorong-szabályozás szükségessége és a korongszabályozási művelet elvégzése • A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők • A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével • A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően • Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkkösörűgépen • Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástkösörűgépen Egyéb forgácsoló megmunkálások: A témakör a forgácsolás további és speciális megmunkálási eljárásainak bemutatásával foglalkozik. Az alábbi témakörök kerülnek ismertetésre: • A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi megmunkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás • Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei • Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás • Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások • Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás elve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai • Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiaival: plazmaíves, vízsugaras, lézer • Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészecskék nyomtatása Karbantartási feladatok: A témakör a forgácsoló gépkezelő feladatkörébe tartozó karbantartási feladatokkal foglalkozik. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: • A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
--	--	---

		• A biztonságos munkavégzés feltételei • A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez • A csúszófelületek kenésének, tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellenőrzése és karbantartása • A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, a szakszerű csere elvégzése • A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása • A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel • A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése • A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján • A szükséges beállítások elvégzése előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása • Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása • Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése • A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacseré elvégzése • A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján • Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése Projektfeladat: A témakörben a tanuló az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajt végre. A képzési időn belül több projektfeladat is végrehajtható. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akár csak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatoknak lehetőleg kapcsolódó alkatrészpárok megmunkálásáról kell szólniuk, és mindenképp tartalmazniuk kell a következő részfeladatokat: • Felvételi vázlatkészítés • Gyárthatósági elemzés • Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
--	--	--

		• Művelettervezés • Szerszám és technológiai paraméterek megválasztása katalógusok használatával • Forgácsoló szerszámgépek felszerszámozása • A munkadarab befogási módjának megválasztása, befogók felszerelése, munkadarab befogása • Műveletek elvégzése esztergagépen, marógépen és köszörűgépen • Műveletközi mérések elvégzése mérő- és ellenőrző eszközökkel • A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek elvégzése és a mérések dokumentálása
--	--	--

2.4.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus Mérés - értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	<i>Feladatsor</i>
	Projekt feladat	<i>Egy-egy témakör lezárásakor komplex projekt feladatsor értékelése</i>
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.	

2.4.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
--	--

A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő személy.
--	--

2.4.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	• Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok	• Tábla • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusstervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ Daraboló gépek ☐ Sík-, palást- és állványos köszörűgépek ☐ Oszlopos fűrőgép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Egyetemes esztergagép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ Egyetemes marógép, befogás eszközei, készülékei, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű esztergagép, hozzá tartozó munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű marógép, munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok	
Egyéb speciális feltételek:	A projekt tevékenység során az elméletben elsajátított ismeretek felismerése, beazonosítása	☐ internet kapcsolat

2.5. Minőségellenőrzés

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Előkészíti a méréshez használt eszközöket és a munkadarabot.	Ismeri a mérési eljárások szakszerű elvégzésének lépéseit, módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályzókat. Betartja a mérési és ellenőrzési utasításokban előírtakat.	
A mérési feladatok elvégzéséhez szükséges mérőeszközöket szakszerűen kezeli és használja.	Ismeri a mérési előírásokban megadott mérő- és ellenőrző eszközök kezelési módjait.	Teljesen önállóan		
Geometriai méréseket végez műveletek közben és a műveletek végén az előírásoknak megfelelően.	Értelmezni tudja a műszaki előírásokban megadott mérési utasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Ellenőrzi az alkatrészrajzon megadott alak- és helyzeteltéréseket.	Ismeri az alak- és helyzeteltéréseket, valamint e hibák keletkezésének okait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Felületi érdességet ellenőriz és mér az előírtak alapján.	Ismeri a felületi érdesség mérőszámainak jelentését, és be tudja azonosítani a nem megfelelő felületminőség okát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Kiértékeli az alkatrész anyagjellemzőinek előírásait.	Ismeri a szilárdsági és keménységi mérőszámok jelentését.	Irányítással		
Előírásoknak megfelelően feldolgozza a mérések eredményét.	Ismeri a mérési jegyzőkönyvek tartalmát.	Instrukció alapján részben önállóan		Számítógépes alkalmazói programok használata a dokumentációk kitöltéséhez, elkészítéséhez
Felismeri a mérő- és ellenőrző eszközök kopását, sérülését, és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a mérőeszköz hibáit.	Teljesen önállóan		
Megállapítja a minőségi eltérések okait, és megteszi a szükséges intézkedéseket.	Ismeri a megmunkálási hibákat és azok lehetséges okait.	Teljesen önállóan		

2.5.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások órá-száma és ajánlott szervezési módja:	TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Geometriai mérések Alak-és helyzetellenőrzések Felületi érdesség mérése Anyagvizsgálatok Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek Minőségbiztosítási rendszerek			Geometriai mérések: A témakör az alapvető geometriai mérések eszközeinek, módszereinek és a mérési feladatok elvégzésének, dokumentálásának ismereteit tartalmazza. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: – A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határméret meghatározása – A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében, vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez – A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai – A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer – A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer – A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel – A külső és belső kúpok mérési módszerei – A mérőórás mérések elve, mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása – Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel – A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel – Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintó, optikai hossz mérőgép, mérőmikroszkóp, projektor – A méréshez használható segédeszközök: síklapok, mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák – A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez Alak- és helyzetellenőrzések:

		A témakör az alapvető alak- és helyzettűrések ellenőrzéseinek elméletét és gyakorlatát tárgyalja. Az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor: – A géprajzokon megadott alak- és helyzettűrés-előírások értelmezése – Az alak- és helyzettűrés ellenőrzésének módszerei és eszközei – Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával – A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával – A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel – A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával – A radiális ütés ellenőrzése mérőórával – A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése Felületi érdesség mérése: A témakör a felületi érdesség mérőszámainak értelmezésével és a felületi érdesség mérési módszereivel ismerteti meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése – A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel – Az alkatrészek rajzokon megadott felületi érdességek értelmezése – A felületi érdesség mérésének módszerei – A felületi érdesség meghatározása összehasonlító méréssel – A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése – A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése Anyagvizsgálatok: A témakör a mechanikai anyagvizsgálatok, keménységmérések és technológiai vizsgálatok célját és a mérőszámok értelmezését tárgyalja. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek – Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai – A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal – A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére – A szakítóvizsgálat menete, szakítódigramok, mérőszámok értelmezése – Az anyag szívósságának megállapítása ütvehajlító vizsgálattal – A keménységmérő eljárások, mérőszámok – A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálattal
--	--	--

		megállapítható jellemzők – Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához Statisztikai folyamatszabályozó rendszerek (SPC): A témakör az SPC céljával és tevékenységeivel ismerttet meg. Az alábbi ismeretek elsajátítására kerül sor: – Az SPC alkalmazásának célja, előnyei – Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben – A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelem, szórás, normál eloszlás – Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése – A folyamatképességi vizsgálatok célja, a gépképességi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen – Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése Minőségbiztosítási rendszerek: – A minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyei, a minőségirányításhoz tartozó szabványok – Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei – A dokumentáció és a nyilvántartások vezetésének szükségessége – Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítése – Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése
--	--	--

2.5.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus Mérés - értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	<i>Feladatsor</i>
	Projekt feladat	<i>Egy-egy témakör lezárásakor komplex projekt feladatsor értékelése</i>

Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.
---	---

2.5.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő személy.

2.5.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	• Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok	• Tábla • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ Mérőeszközök és ellenőrző eszközök - tolómérők, mikrométerek, mérőhasábok, sablonok, derékszögek, egyetemes szögmérő, mérőórák, mágneses mérőóra-állvány, érdességmérő	
Egyéb speciális feltételek:	A projekt tevékenység során az elméletben elsajátított ismeretek felismerése, beazonosítása	☐ internet kapcsolat

2.6. CNC-gépkezelés és- forgácsolás

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi a munka megkezdése előtti ellenőrzési műveleteket.	Ismeri a CNC szerszámgépek felépítését, ellenőrzésének lépéseit. Tudja használni a gépkönyveket az előírások megkereséséhez.	Teljesen önállóan	Törekszik a biztonságos, szakszerű munkavégzésre.	
Előkészíti a CNC szerszámgépet a program futtatására.	Ismeri a felügyeletére bízott szerszámgép vezérlőjének üzemmódjait és a kezelési módjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Betölti, teszteli az alkatrész megmunkálóprogramját.	Ismeri a programok tesztelésének lehetőségét, és hiba észlelése esetén megteszi a szükséges intézkedéseket.	Irányítással		
Elhelyezi, beállítja és rögzíti a munkadarab-befogó készüléket a szerszámgépen, és befogja a munkadarabot. Felveszi a munkadarab nullpontját.	Ismeri a CNC szerszámgépeken alkalmazott munkadarab-rögzítési, befogási lehetőségeket és befogókat, valamint a nullpontfelvétel lépéseit. Ismeri a CNC gépek nevezetes pontjait.	Instrukció alapján részben önállóan		
Befogja, beméri és a szerszámtartókba helyezi a szerszámokat. Beviszi a gép vezérlőjébe a szerszámkorrekciós adatokat.	Ismeri a CNC szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogási lehetőségeket. Érti a szerszámkorrekció szükségességét.	Instrukció alapján részben önállóan		
Elvégzi, felügyeli a megmunkálást a CNC-szerszámgépen.	Ismeri a CNC szerszámgépen az automatikus megmunkálás módját.	Teljesen önállóan		
Előírásoknak megfelelően elvégzi a munka befejezése utáni feladatokat.	Ismeri a napi karbantartási feladatokat.	Teljesen önállóan		

Felismeri a programozási és géphibákat, ezekről az előírásoknak megfelelően jelentést tesz.	Ismeri a hibák dokumentálásával kapcsolatos követelményeket.	Teljesen önállóan		A dokumentáláshoz használt informatikai rendszer kezelése
Ellenőrzi a darab méreteit, hiba esetén korrekciózásokat hajt végre, és ezeket dokumentálja.	Ismeri a szerszámkorrekciózás módszereit.	Teljesen önállóan		

2.6.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások órászáma és ajánlott szervezési módja:	TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	A gépkezelés alapjai Munkadarab- és szerszámbefo-gás Programszerkesztés, -tesztelés Megmunkálások Projektfeladat			A gépkezelés alapjai: A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépek részegységeit, azok jellemző típusait és elsajátítják a CNC-esztergagépek, -marógépek vagy –megmunkáló központok kezelését. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el: – A CNC-gépek főbb alkalmazási területei – A CNC-szerszámgépek alkalmazásának előnyei, a gépi főidő és mellékidő csökkentésének lehetőségei – A CNC-szerszámgépek csoportosítása a vezérelt és az egyidejűleg vezérelhető tengelyek száma alapján – A CNC-szerszámgépek főbb részei, az alapgép és a vezérlő jellemzői – A CNC-vezérlők felépítése, főbb részei – A CNC-szerszámgépeken alkalmazott vezetéktípusok – A CNC-szerszámgépek mozgatóorsóinak típusai és alkalmazásuk előnye – A főhajtás elemei, a főhajtómű és a motorok főbb jellemzői, főorsó-kialakítások és csapágyazásuk – A mellékajtás elemei, a szervomotorok jellemzői – A szerszámgép útmérő rendszereinek csoportosítása, az útvonalmérési eljárások főbb jellemzői – A szerszámtartók, szerszámváltók kialakítása és működése

		– A szerszámgépek hűtő- és kenőrendszere – A szerszámgépeken alkalmazott hidraulikus és pneumatikus rendszerek – A szerszámgépek védőrendszer-elemei – A szerszámgépek energiaellátó rendszereinek elemei, a PLC-vezérlők feladatai – A gép ellenőrzése a munka megkezdése előtt a gépkönyv és egyéb előírások alapján – A vezérlőpult, vezérlőberendezés és kézikerek kapcsolói, nyomógombjai, szimbólumainak értelmezése – A CNC-szerszámgép be- és kikapcsolásának lépései – A vezérlőberendezés kezelése és üzemmódjai, a kijelzőn megjelenő információk értelmezése – A főbb hibaüzenetek értelmezése, teendők a hiba elhárításához – A referenciapont jelentősége, referenciapont felvétele a gép bekapcsolása után – A kézi üzemmód szolgáltatásai, kézi üzemmódban elvégezhető feladatok, műveletek Munkadarab- és szerszámbefogás: A témakörben a tanulók megismerik a CNC-szerszámgépeken történő megmunkálás elkezdéséhez szükséges, előkészítő műveletek közül a munkadarab- és szerszámbefogást. Az alábbi elméleti és gyakorlati ismereteket sajátítják el: – A CNC-szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális munkadarabbefogók típusai, felszerelésük a CNC-szerszámgépre, beállításuk – A munkadarab nullpontjának felvétele CNC-szerszámgépeken a dokumentációkban megadott pozícióba, nullpont felvétel érintőfogásokkal, tapintóval – A nullponteltolás alkalmazási lehetőségei, nullponteltolás megvalósítása – A CNC-szerszámgépek szerszámrendszerei (revolverfej, szerszámtár) – Szabványos szerszámbefogók típusai a CNC-szerszámgépeken – Szerszámcsere, szerszámváltás lehetőségei a CNC-szerszámgépeken – A szerszámkorrekciók értelmezése eszterga-, maró- és fúroszerszámok esetében – A szerszámbemérés lényege, a szerszámbemérés elvégzése gépen belül és szerszámbemérő készülékkel – A szerszámkorrekciók bevitele a szerszámtárba – A szerszámok kopásának következményei, a kopás észlelése, a kopáskorrekció elvégzése – Szerszámok befogása a szerszámtartóba – A szerszámtartók befogása a revolverfejbe vagy betárazása a szerszámtartóba
--	--	---

		– Szerszámcsere, lapkaváltás, lapkacsere elvégzése Programszerkesztés, tesztelés: A témakörben a tanulók a használt CNC-esztergagép, -marógép, -megmunkálóközpont megmunkálóprogramjának bevitelével, a program tesztelési lehetőségével ismerkednek meg. Az alábbi műveletek elvégzésére kerül sor: – A programok bevitele a gép kezelőpultjáról a programszerkesztő üzemmód használatával – A programok szerkesztésének lehetőségei (felülírás, törlés, beszúrás, másolás, mozgatás) – A megírt programok tárolása a gép programtárában – Programok betöltése a gép háttértárából – Programok kezelése a háttértáron (átnevezés, törlés) – Programok betöltése külső adathordozóról – Programok átvitele számítógép és a szerszámgép vezérlője között közvetett és közvetlen módon – Programok tesztelésének lehetőségei (grafikus teszt, szárazfutás, nullponteltolás, mondatonkénti futtatás) – A teszteléskor észlelt hibák javítása, tesztek újbóli elvégzése – Próbadarab gyártása módosított technológiai értékekkel – Vezérlőszimulációs programok használatának megismerése a programok szerkesztéséhez, teszteléséhez Megmunkálások: A témakörben sor kerül a megmunkálások elvégzésére a CNC-szerszámgépeken. A tanulók a feladatok elvégzésében az egyszerűbbtől haladnak az összetettebb megmunkálások felé. Lehetőség van az esztergálási, marási és furatmegmunkálási műveletek egy alkatrészen való végrehajtására. Ezúttal az előző témakörben elsajátított elméleti és gyakorlati készségek alkalmazására van szükség. Az alábbi gyakorlati feladatokat kell végrehajtani: – Egyszerűbb megmunkálások elvégzése kézi üzemmód alkalmazásával (oldalazás, hengeres felület megmunkálása, síkmarás) – CNC-esztergálási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveleteket kell tartalmazniuk: oldalazás, síkesztergálás, hossz- és keresztesztergálás, kontúresztergálás, központfúrás, fúrás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, menetesztergálás. A megmunkálások tartalmazhatnak nagyoló és simító megmunkálási feladatokat tengely és tárcsa jellegű alkatrészekben. Lehetőség szerint hajtott szerszamos megmunkáló műveletek elvégzésére is kerüljön sor. – CNC-marási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveleteket kell tartalmazniuk:
--	--	--

		síkmárás, kontúrmárás, zsebmárás, központozás, fúrás, furatbővítés, menetfúrás, dörzsárazás, horonymárás, lelapolások, kiosztások. A műveletek nagyoló és simító jellegűek is legyenek. A marási feladatokat CNC-marógépeken vagy megmunkálóközpontokon kell elvégezni. Lehetőség szerint háromnál több tengely vezérlésű gépen végezhető műveletekre is kerüljön sor. Projektfeladat: A témakörben a tanulók az előzetesen megszerzett elméleti ismeretek és gyakorlati készségek felhasználásával összetett megmunkálási feladatokat hajtanak végre. A képzési időn belül több projektfeladatot is elkészíthetnek. Ezek a szakmai záróvizsga gyakorlati részéhez igazodnak, akár csak a portfólió és a gyakorlat helyszínén végzett vizsga. A projektfeladatok kapcsolódhatnak a gépi forgácsolás nevű tanulási terület projektfeladatához. A következő részfeladatokat mindenképpen végre kell hajtani: – Gyártmányelemzés – Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt – A rendelkezésre álló műszaki dokumentáció alapján a szükséges szerszámok, munkadarab-befogó készülékek előkészítése – Szerszám- és technológiai paraméterek választása katalógusokból – A megmunkálás CNC-programjának megírása vagy megírt program módosítása, kiegészítése – CNC-szerszámgép felszerszámozása, szerszámbemérés, korrekciók bevitele – Munkadarab-befogók rögzítése, munkadarab-befogás, nullpontfelvétel – CNC-program betöltése vagy bevitele, tesztelés, hiba esetén javítás – Alkatrészgyártás CNC-esztergagépen vagy marógépen – A legyártott alkatrészek minősítő mérése és a mérés dokumentálása, szükség esetén szerszámkopás-korrekció elvégzése
--	--	--

2.6.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus mérés - értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés	Interaktív	<i>Feladatsor</i>

(szummatív értékelés):	Projekt feladat	<i>Egy-egy témakör lezárásakor komplex projekt feladatsor értékelése</i>
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.	

2.6.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő személy.

2.6.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	• Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok	• Tábla • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusstervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ CNC esztergálás, marás szimulációra alkalmas szoftver ☐ CNC eszterga gép, esztergálási műveletek elvégzéséhez szükséges szerszámok ☐ CNC vezérlésű esztergagép, hozzá tartozó munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű marógép, munkadarab és szerszám	

	befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok ☐ Szerszámbemérő eszközök ☐ Mérőeszközök és ellenőrző eszközök	
Egyéb speciális feltételek:	A projekt tevékenység során az elméletben elsajátított ismeretek felismerése, beazonosítása	☐ internet kapcsolat

2.7. A CNC-programozás alapjai

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Elvégzi az egyszerűbb alkatrészek megmunkálásának CNC-technológiai tervezését.	Ismeri a CNC technológiai tervezés lépéseit, dokumentációit.	Teljesen önállóan	Gyakorlatias feladatértelmezés.	
Értelmezi a megírt CNC-programokat, azokban módosításokat, kiegészítéseket hajt végre.	Ismeri a szabványos CNC-utasításokat.	Teljesen önállóan		
Elkészíti az egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramját az adott vezérlő programozási nyelvén, a rendelkezésére bocsátott ciklusleírások felhasználásával.	Ismeri az esztergálási, marási, furatmegmunkálási utasításokat, ciklusokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

2.7.1. Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:	TEA-s.sz:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	A programozás alapjai Címkódos programozás Esztergálási műveletek programozása Marási műveletek programozása Furatmegmunkálási műveletek programozása			A programozás alapjai: A témakörön belül a tanulók megismerik a CNC-programozás alapvető fogalmait, képessé válnak értelmezni a dokumentációkat, a megadott szerszámokat és technológiai paramétereket. Megtervezik egy-egy egyszerűbb alkatrész CNC-megmunkálását, kiválasztják a katalógusokból a szerszám- és technológiai paramétereket. A témakörben az alábbi ismereteket sajátítják el: – A CNC-szerszámgépen a szerszámpozíció megadásához használható koordinátarendszereknek (derékszögű, polár, henger) alkalmazási lehetőségei – A CNC-szerszámgépeken alkalmazott koordináta-rendszerek (gépi, munkadarabhoz kötött,

		szerszámhoz kötött) szerepe, nullpontjainak helye, a gépi koordinátarendszer irányai az esztorgagép, marógép munkaterében és a mozgásirányok hozzárendelése a szánokhoz, asztalokhoz – A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszer felvétele tengely, tárcsa és hasábos alkatrészek esetén az alkatrészsrajz mérethálózatának felépítése alapján – Célkoordináták megadása abszolút és növekményes méretmegadási móddal, munkadarab kontúrpontjainak megadása – A CNC-gépeken történő megmunkáláshoz alkalmazott dokumentumok tartalmának ismerete, értelmezése – Az adatátvitel lehetőségei a számítógép és a CNC-vezérlő között Címkódos programozás: A témakörben a tanulók megismerkednek a szabványos utasításkészlettel megírt CNCprogramokkal, és értelmezni tudják ezeket az utasításokat. Az alábbi ismereteket sajátítják el: – A címkódos programozási nyelvek típusai – A címkódos CNC-programok felépítése, szerkezete – A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfelépítés szabályai – Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása – A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei – A szabványban megadott címbetűk jelentése – Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése – Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása – A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjáratl, programozott előtolással – A körinterpoláció értelmezése és programozása, körívmegadási lehetőségek – Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban – A sugár- és csúcssugár-korrekció jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor, programozási lehetőségek – A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrekciós tárra való hivatkozás lehetőségei – A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszámkorlátozás megadása – A fordulatonkénti előtolás vagy előtolási sebesség programozása
--	--	---

		– A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszerek megadása – Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási területei Esztergálási műveletek programozása: A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy pár-beszédes programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük: – Felfogási- és koordinátatervek készítése – Megmunkálási- és szerszámterv készítése – Pozicionálások megvalósítása – Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával – Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása – Szerszám csúcssugár korrekció programozása – Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával – Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal – Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához – Leszúrások programozása Marási műveletek programozása: A témakörben a tanulók egyszerűbb megmunkálóprogramokat készítenek címkódos vagy pár-beszédes programozás használatával. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük: – Felfogási és koordinátatervek – Megmunkálási- és szerszámterv készítése – Pozicionálások megvalósítása, kontúr pontra ráállás, és kontúr elhagyása – Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával – Sugárkorrekció programozása – Kontúrmarás a kontúr leírásával – Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával – Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával – Lelapolások, kiosztások programozása Furatmegmunkálási műveletek programozása: A témakörben az esztergálási és marási feladatokban előforduló furatmegmunkálási műveletek programozására kerül sor. Az alábbi feladatokat kell elvégezniük:
--	--	---

		– Központfúrás programozása – Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fúróciklusok alkalmazásával – Furatesztergálások megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával – Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával – Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával – Dörzsárazás ciklus alkalmazásával
--	--	---

2.7.2. Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus Mérés - értékelés):	<i>Interaktív teszt</i>	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	<i>Feladatsor</i>
	Projekt feladat	<i>Egy-egy témakör lezárásakor komplex projekt feladatsor értékelése</i>
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente.	

2.7.3. Személyi feltételek

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) megfelelő személy.
A tantermi/elméleti foglalkozásokhoz szükséges szakemberek száma, végzettsége, szakképzettsége (szakképesítése) és szakirányú szakmai gyakorlata:	1 fő, a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (1) megfelelő személy.

2.7.4. Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	• Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok	• Tábla • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	☐ CNC esztergálás, marás szimulációra alkalmas szoftver ☐ CNC maró gép, marási műveletek elvégzéséhez szükséges szerszámok ☐ CNC vezérlésű esztergagép, hozzá tartozó munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok ☐ CNC vezérlésű marógép, munkadarab és szerszám befogó eszközök, készülékek, forgácsoló szerszámok	
Egyéb speciális feltételek:	A projekt tevékenység során az elméletben elsajátított ismeretek felismerése, beazonosítása	☐ internet kapcsolat