

Budapesti Gépészeti SZC Eötvös Loránd Technikum

KÉPZÉSI PROGRAM

GÉPGYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI TECHNIKUS

Az ágazat megnevezése: Gépészet

A szakma azonosító száma: 5 0715 10 06

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szintje: 5

*Készült az Gépgyártástechnológiai technikus **Programtanterve** (2020.07.30), **Képzési és kimeneti követelmények** (2021.11.21) és a Budapesti Gépészeti Szakképzési Centrum által meghatározott **közös óratervi háló** alapján!*

Szakképző Iskola:

Budapesti Gépészeti SZC Eötvös Loránd Technikum

PH

.....
igazgató

.....
szakmai ig.h.

A Képzési Program tartalmát elfogadom:

NCT Akadémia Kft.
(Duális Partner)

FITTING Metal Works
(Duális Partner)

.....
aláírás

.....
aláírás

PH

PH

Tartalomjegyzék

1. Alapadatok.....	4
2. A képzésbe való bekapcsolódás és részvétel feltételei.....	8
3. Tervezett teljes képzési idő	9
4. Tananyagegységek	9
4.1 Tananyagegység (Ágazati alapképzés).....	10
4.2 Tananyagegység (Gyártás-előkészítés)	10
4.3 Tananyagegység (Forgácsoló megmunkálások).....	12
4.4 Tananyagegység (Minőség-ellenőrzés)	13
4.5 Tananyagegység (CNC- gépkezelés és -forgácsolás).....	14
4.6 Tananyagegység (A CNC- programozás alapjai).....	15
4.7 Tananyagegység (Műszaki számítások).....	16
4.8 Tananyagegység (Műszaki rajz).....	17
4.9 Tananyagegység (Anyagismeret és gyártástechnológia).....	18
4.10 Tananyagegység (Gyártástervezés)	19
4.11 Tananyagegység (Szerelés és karbantartás)	20
4.12 Tananyagegység (Automatizálás)	21
4.13 Tananyagegység (Vizsgára való felkészítés).....	22
5. Tananyagegységek évfolyamomként bontásban a szakmai oktatáson.....	23
5.1 11.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal	23
5.2 12.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal	24
5.3 13.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal	25
6. Csoportlétszám	26
7. A duális képzőhely és feladata	27
8. Szakmai vizsga	27
9. A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei	28
10. A képzési program és a szakmai vizsga végrehajtásához szükséges feltételek.....	29
11. Melléklet (Óratervi háló).....	29

1. Alapadatok

A képzés:					
1.1.	Megnevezése:	Gépgyártástechnológiai technikus			
1.2.	A szakma azonosító száma:	5 0714 19 12			
1.3.	Ágazat megnevezése:	Gépészet			
1.4.	Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján:	0715			
A képzéssel megszerezhető szakmai képesítés:					
1.5.	Megnevezése:	Gépgyártástechnológiai technikus			
1.6.	Az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerinti szint:	5			
--	A Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerint szint:	5			
1.8.	A Digitális Kompetencia Keretrendszer szerinti szint:	-			
1.9.	A képzéssel megszerezhető szakmai képesítéssel betölthető munkakörök vagy azzal végezhető tevékenység(ek) kapcsolata, összefüggése:				
	Műszaki rajz alapján, megtervezi az adott alkatrész forgácsolással, vagy forgácsolás nélküli alakítással való gyártását, meghatározva az ehhez szükséges gépeket, eszközöket és technológiai paramétereket. Technológiai tervezéshez használja a szükséges műszaki táblázatokat és CAD/CAM szoftvert használ. Kézi és hagyományos gépi megmunkálással munkadarabot állít elő. CNC vezérlésű gépet kezel, felszerel, számoz és azt követően alkatrészt gyárt. Egyszerűbb alkatrészek gyártására CNC programot ír és tesztel. Méreteket ellenőriz, azt mérési jegyzőkönyvben dokumentálja. Hiba esetén korrekciókat hajt végre. Gépek, műszaki rendszerek, pneumatikus és hidraulikus egységek üzemeltetését felügyeli, beállításukat és karbantartásukat elvégzi, szükség esetén intézkedik a javításról. PLC vezérlőfelületet kezel. Robotot üzemeltet, működését felügyeli. Gyártás- és javítástechnikai, valamint gépi adatokat felvételez, értékkel. Munkája során mindvégig betartja a munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.				
1.10.	A képzés célja:				
	Programozási alapismeretek birtokában, alkalmazói, illetve webes feladatokat old meg, webes kiszolgálói rendszert üzemeltet, adatbázisokat kezel. Szakmai témákban hatékonyan kommunikál magyarul és angolul egyaránt.				
1.11.	A képzés célcsoportja:				
	Automatizálási, vezérlési és robottechnikai technológiákkal foglalkozó szakemberek, illetve ilyen szakemberek képzésében közreműködő oktatók.				
1.12.1	A képzés során megszerezhető kompetenciák: Mechatronikai technikus oktatás szakmai követelménye				
	Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
	1	Fűrészgéppel ledarabolja a megmunkálható 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 végrehajtja a megmunkálás lépéseit, betartva a munka, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.
	2	Hagyományos esztergagépet kezel, arra	Ismeri a hagyományos esztergagép	Munkáját körültekin-	

		munkadarabot és szer-számokat fog- és állít be.	felépítését, kezel-sét, autonóm kar-bantartását. Tudja rögzíteni a gépben a munkadarabot. Kivá-lasztja és be-fogja a megmunkáláshoz szükséges szerszá-mokat.	tően, pontosan és biz-tonságosan végzi.	A technológiai elő-írásoknak megfele-lően, önállóan vég-rehajtja a befoga-sokat és beállításo-kat, valamint a megmunkálás lépé-seit. Felelősséget vállal a szerszám-gép és a szerszám-mok épségé-ért.
3	Alkatrész rajz és mű-veleti utasítás szerint lépcsős, kúpos ten-gelyt gyárt, az IT tű-résrendszernek meg-felelő pontosság és a rajzon előírt felületi minőség szerint.	Ismeri a kereszt- és hosszszertgálás el-járását, mozgásvi-szonyait. Kiszámítja a fél-kúpszög érté-két, elvégzi a szüksé-ges beállításokat.	Törekszik a technológiai utasítások be-tartására, a pontos számításokra és gép-beállításokra, va-lamint a biztonságos munkavégzésre.		
4	Központfuratot, fura-tot fúr és dörzsáraz esztergagépen.	Ismeri a fúrás, fura-tesztgálás, a kú-pesztgálás eljárá-sait, azok mozgás-vi-szonyait és a szüksé-ges szerszámokat, gépbeállításokat. Is-meri a fúrás, dörzs-árazás szerszáma-it, eszközeit, technológi-áját.			
5	Külső és belső beszú-rásokat készít, munka-darabot szúr le.	Ismeri a be- és le-szúrások szerszá-mait, technológiáját.	Pontosan betartja a technológiai előírás-o-kat, törekszik a precíz és gazdaságos munkavég-zésre.		
6	Külső és belső mene-tet készít menetmet-sző, menetfúró, vala-mint menetkés segít-ségével.	Ismeri a menetalap készítés szabályait, szabványok segít-ségével meghatározza a menetek, menetkifu-tás jellemző paramé-tereit.			
7	Hagyományos maró-gépet kezel, arra munkadarabot fog fel és állít be a technoló-giai dokumentációk szerint. Előkészíti és be-fogja a marás szer-száma-it.	Ismeri a hagyományos marógép fel-építését, kezelését. Tudja a munkadarab befogási-és tájolási módokat. Tudja használni a kü-lönböző szer-számbe-fogókat.	Munkáját körültekin-tően, pontosan és biz-tonságosan végzi. Tö-rekszik a legbiztosabb munkadarab rögzítési mód elérésére.		
8	Alkatrészejz és mű-veleti utasítás alapján marással egyszerű geometriájú alkat-részt gyárt az előírt pontos-ság és felületi minőség szerint.	Ismeri a hagyomá-nyos marógép fel-épí-tését, kezelését, auto-nóm karbantartását. Ismeri a meg-munká-láshoz szükséges szer-számokat. Tudja a munkadarab befo-gási-, és tájolási mó-dokat. Tudja használni a különböző szer-számbe-fogókat.	Fontosnak tartja a mű-szaki dokumentáció-ban szereplő elő-írások figyelembevételét. Tö-rekszik a leggazdasá-gosabb gyártási mód használatára és a biz-tonságos munkavég-zésre.		

			Ismeri a különböző felületek marási eljárásait.		
9	Gyártás közbeni és gyártás utáni méretellenőrzést végez a megfelelő mérőeszközzel.	Ismeri a tolómérő, mikrométer, mélységmérő tolómérő, a három ponton mérő furat mikrométer és az órási furatmérő felépítését, leolvasásának szabályait, a mérőhasábok és mérőórák, valamint az idom-szerek használatát.	Törekszik a mérő-eszközök szakszerű használatára, kezelésére és állagának megóvására.	Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és javítható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért és az alkalmazott mérőműszerek épségéért és pontosságuk megóvásáért.	
10	Az IT tűrésrendszernek megfelelő pontossággal sík és lépcsős felületeket köszörül síkköszörű gépen vagy palástfelületeket köszörül palástköszörű gépen.	Ismeri köszörűgépek felépítését, valamint a palást- és síkköszörülés eljárásait, technológiáját, meg tudja határozni és be tudja állítani a technológiai adatokat.	Törekszik a műszaki dokumentációkban előírt pontosság és felületi minőség be-tartására.	A technológiai előírásoknak megfelelően, önállóan végrehajtja a megmunkálás lépéseit.	
11	Technológiai dokumentációk szerint fogaskereket készít.	Tudja a fogaskerek jellemzőit, azok számítását. Ismeri a fogazási eljárásokat és a fogaskerek méretellenőrzési módjait.	Törekszik a pontos számításokra és be-állítá-sokra. Munkáját precízen, pontosan végzi.	Betartja a fogaskerek mérési szabályait. Munkáját részben önállóan, segítséggel végzi. Felelősséget vállal a szerszámgép és a	
12	CNC megmunkálógépet működtet, bekapcsol, üzemkész állapotba hoz.	Ismeri a CNC gép részeit, az elektromos bekapcsolási sorrendet, a gép üzemképes állapotba helyezéséhez szükséges lépéseket.	Betartja a CNC gépek kezelési és karbantartási utasításában foglaltakat, törekszik a szakszerű, gépkönyvben leírt gépkezelésre. Ügyel arra, hogy az eszközök és segédanyagok kiválasztásánál érvényesüljenek a fenn-tarthatóság 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.	
13	Munkadarabot és szer-számokat fog- és állít be a CNC megmunkálógépen.	Ismeri a munkadarab befogás módjait, eszközeit, a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat, a nullpont-felvétel és a szer-számbemérések menetét, eljárását.	Munkáját precízen, pontosan, körültekintően végzi.	Önállóan végzi a munkadarab és a szerszámok befogását, beállítását. Felelősséget vállal ezek pontosságáért és szakszerűségéért.	
14	Előre megírt CNC programot betölt, tesz-tel, alkatrészt gyárt.	Ismeri a programok betöltésének, tesztelésének, módosításának és paraméterezésének lépéseit. Ismeri a programok futtatásának lehetőségeit.	Gondosan ügyel a CNC gépek kezelése és programozása során a programok be-töltésére és tesztelésére vonatkozó utasítások betartására.	Önállóan elvégzi a programbetöltést és tesztelést. Képes a hibák felismerésére, szükség szerint másokkal együttműködve javítást végez.	

15	Ellenőrzi az elkészült munkadarab méreteit, szükség esetén korrekciót hajt végre.	Ismeri a szerszámkopás korrekciót, annak típusait és alkalmazásukat.	Törekszik a mérő-eszközök szakszerű használatára és a szakszerű mérretkorrekciózásra.	Önállóan minősíti az elkészült alkatrészt (jó, selejt és javít-ható). Felelősséget vállal az általa gyártott alkatrész minőségéért.
16	Megállapítja a vizsgálóeszközök alkalmazhatóságát, dokumentálja azokat, szükség esetén intézkedik.	Ismeri a vizsgáló-eszközöket, azok ellenőrzésének folyamatát.	Munkáját precízen, gondosan és körültekintően végzi.	Képes a hibás vizsgálóeszközök felismerésére.
17	Koordináta mérőgéppel 3D-s mérést végez.	Ismeri a 3D mérés menetét, mérőgépen mérési feladatot tud végzni.		Munkáját önállóan, az előírások alapján, felelősséggel végzi.
18	Egyszerű munkadarabra megmunkálóprogramot ír és tesz-tel.	Ismeri a parancsokat és utasításokat, a programírás szabályait és a tesztelésük lehetőségeit.	Betartja a CNC programozás és a programtesztelés szabályait.	Munkáját önállóan, szerszámgépen vagy program-szimuláció segítségével végzi. Képes az önellenőrzésre, a hibák önálló javítására.
19	CAD program segítségével műszaki rajzot készít, egyszerűbb munkadarabra 3D-s modellt készít.	Ismeri a műszaki rajz szabályait, tudja a CAD szoftvert kezelni, azon vetületi rajzot, vagy 3D-s modellt létrehozni.	Törekszik a műszaki rajz és műszaki ábrázolás szabályainak betartására, szabványos jelöléseinek használatára.	A gépipari szakrajz szabályainak megfelelően, önállóan és felelősséggel végzi munkáját.
20	3D-s szkennelést végez.	Ismeri a 3D-s szkennert alkalmazását, tudja kezelni a 3D-s szkennert.	Munkája során törekszik a szakszerűsége és pontosságra.	Munkáját részben önállóan, szakszerű segítséggel végzi.
21	Egyszerűbb alkatrésze, CAD modell alapján, CAM szoftver segítségével CNC programot generál.	Ismeri a posztprocesszor használatát, kezelését, tudja módosítani a CAM szoftvert.	Törekszik a pontos munkavégzésre, a legszakszerűbb program előállítására.	Munkáját önállóan, a CNC programozás logikája szerint, felelősséggel végzi.
22	Egyszerűbb alkatrészek forgács nélküli alakítás módjait, azok technológiáját, szerszámait és a szükséges számításokat.	Ismeri a forgács nélküli alakítás módjait, azok technológiáját, szerszámait és a szükséges számításokat.	Törekszik a precíz, pontos számításokra és tervezésre.	Munkáját részben önállóan, szakszerű segítséggel végzi.
23	Oldható és nem oldható kötések alakít ki.	Ismeri a különböző kötési módokat, azok jellemzőit és alkalmazhatóságukat.	Elkötelezett a precíz, körültekintő munkavégzés iránt. Törekszik arra, hogy a szerelési projektek tervezése és megvalósítása során számoljon a tevékenységek környezeti hatásával. Figyelembe veszi a fenntartható fejlődés szempontjait. A választási lehetőségek közül javaslatot tesz a kisebb környezeti hatással járó megoldásra.	A technológiai előírásoknak megfelelően önállóan hozza létre a kötések, felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért.
24	Szerkezeti egységek összeállításához, szereléséhez szabványos gépelemeket választ ki és használ.	Ismeri a gépelemek kiválasztási és alkalmazási szempontjait.		Munkáját önállóan, az összeállítási tervek alapján, tervezési segédlet használatával végzi.

25	Alkatrészeket és alkat-rész-csoportokat készít elő szerelésre, szerel le, vagy fel, illetve állít be.	Ismeri a szerelési sorrendtervet, annak gyakorlati alkalmazását, a szerelés szerszámain, eszközeit, tudja azok használatát.		Munkáját önállóan, segítséggel végzi. Képes a hibák felismerésére, javítására.
26	Műszaki dokumentációk és leírások szerint egyszerű irányítás-technikai kapcsolásokat hoz létre, működtet.	Ismeri az irányítás-technikai elemeket, azok jelölését. Tud irányítás-technikai kapcsolási rajzot értelmezni, ezek alapján egyszerűbb kapcsolásokat létrehozni.		Önállóan elvégzi a kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
27	PLC vezérlőfelületet kezel, egyszerű PLC programot ír.	Ismeri a PLC helyét és alkalmazhatóságát a vezérlési rendszerekben, a programozásuk szabályait és tesztelési módokat.	Törekszik a PLC programozás szabályainak betartására.	Munkáját részben önállóan, szükség esetén programozói segítséggel végzi. Képes a hibák felismerésére, javítására.
28	Robotcellákat üzemeltet és manuális üzem-módban kezel.	Ismeri a robotok általános felépítését, mozgási tartományait, a megfogókat és a manuális kezelés módját.	Szem előtt tartja a termelési feladatok megoldásában a robotüzemeltetés fontosságát.	Önállóan dolgozik, mint robotcella üzemeltető. Speciális esetben karbantartói segítséget kér.
29	3D-s nyomtatással alkatrészeket állít elő.	Ismeri a 3D-s nyomtató működését és kezelését.	Munkája során törekszik a szakszerűsége és pontosságára.	Munkáját részben önállóan, szakszerű segítséggel végzi.
30	Megállapítja a gépek, műszaki rendszerek hibáit, intézkedik azok elhárításáról.	Ismeri a hibafeltérési eljárásokat, vizsgálati módokat.	Törekszik a mérő-műszerek szakszerű használatára.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba keresésébe és megszüntetésébe.

2. A képzésbe való bekapcsolódás és részvétel feltételei

2.1.	Iskolai végzettség:	Alapfokú iskolai végzettség
2.2.	Szakmai végzettség:	-
2.3.	Szakmai gyakorlat:	-
2.4.	Egészségügyi alkalmasság:	Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges
2.5.	Előzetesen elvárt ismeretek:	-
2.6.	Egyéb feltételek:	-

3. Tervezett teljes képzési idő

3.1.	A képzés óraszám:	ÁGAZATI ALAPKÉPZÉS: 576 ÓRA (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN) SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS: 1682 ÓRA VIZSGÁRA VALÓ FELKÉSZÍTÉS: 124 ÓRA (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN) EGYBEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT: ÖSSZ. 280 ÓRA 11. ÉVFOLYAM: 140 ÓRA 12. ÉVFOLYAM: 140 ÓRA
3.2.	Megengedett hiányzás mértéke:	20%

4. Tananyagegységek

A képzés tananyagegységeinek megnevezése:		Óraszám:
4.1	Ágazati alapképzés	576 óra
4.2	Gyártás-előkészítés	108 óra
4.3	Forgácsoló megmunkálások	345 óra
4.4	Minőség-ellenőrzés	62 óra
4.5	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	186 óra
4.6	A CNC programozás alapjai	93 óra
4.7	Műszaki számítások	134 óra
4.8	Műszaki rajz	196 óra
4.9	Anyagismeret és gyártástechnológia	62 óra
4.10	Gyártástervezés	217 óra
4.11	Szerelés és karbantartás	155 óra
4.12	Automatizálás	124 óra
4.13	Vizsgára való felkészítés	124 óra

4.1 Tananyagegység (Ágazati alapképzés)

4.1.1.	Megnevezése:	ÁGAZATI ALAPKÉPZÉS (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.1.2.	Célja:	Az alapoktatás olyan általános és széleskörű tudás és képesség megszerzését biztosítja, ami egyaránt szükséges és hasznos minden ágazati szakmában betöltött munkakör esetén. Az alapoktatás végén a tanulók rálátással rendelkeznek az ágazat minden fontos részterületére, ami biztosítja számukra, hogy megalapozott döntést hozzanak arról, hogy melyik szakmában szeretnék folytatni a tanulmányaikat.
4.1.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.1.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.1.5.	Óraszám:	576
4.1.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.1.7	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.1.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Villamos alapismeretek 288 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan. A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.1.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépészeti alapismeretek 270 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik. A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.1.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Munkavállalói ismeretek 18 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: - A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

4.2 Tananyagegység (Gyártás-előkészítés)

4.2.1.	Megnevezése:	GYÁRTÁS-ELŐKÉSZÍTÉS (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.2.2.	Célja:	A gyártás-előkészítés tantárgy keretein belül a tanulók ismereteket szereznek az iparban alkalmazott szerszám- és munkadara-

		banyagokról és a forgácsolás elvégzéséhez szükséges segédanyagokról. Megismerik a szerszámgépek főbb részegységeit, a munkadarab- és szerszámbe fogási módokat, illetve a műszaki rajz olvasásának szabályait.
4.2.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.2.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 30%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.2.5.	Óraszám:	108
4.2.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.2.7	A tananyag egység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.2.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Anyagválasztás 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
4.2.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	A forgácsolószerszámok anyagai 8 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
4.2.7.3	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Segédanyagok 6 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
4.2.7.4	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Műszaki dokumentációk 42 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
4.2.7.5	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Forgácsoló szerszámgépek 22 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
4.2.7.6	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Szerszámgépek készülékei 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
4.2.7.7	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei 10 óra

	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematika tantárgy százalékszámítás témakörei a keverési arányok megértéséhez.
--	--	---

4.3 Tananyagegység (Forgácsoló megmunkálások)

4.3.1.	Megnevezése:	FORGÁCSOLÓ MEGMUNKÁLÁSOK (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG – 252 ÓRA) (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG – 62 ÓRA)
4.3.2.	Célja:	A tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék az alapvető forgácsoló technológiákat, a forgácsoláshoz szükséges mozgásokat és azokhoz rendelt technológiai paramétereket. A cél az esztergálás, marás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez tartozó szerszámok kiválasztása, a munkadarabok befogási módszereinek megismerése és ezen ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A tanuló elsajátítja az alapvető köszörülési eljárásokat, valamint a palást- és síkköszörülési műveleteket.
4.3.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.3.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.3.5.	Óraszám:	345 (252 óra 11.évf.+ 93óra 13.évf.)
4.3.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.3.7	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.3.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	A forgácsolás alapjai 33 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.
4.3.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Esztergálás 85 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.
4.3.7.3	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Marás 65 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.
4.3.7.4	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Furatmegmunkálások 33 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.

4.3.7.5	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Köszörülés 18 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.
4.3.7.6	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Egyéb forgácsoló megmunkálások 9 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.
4.3.7.7	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Karbantartási feladatok 9 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.
4.3.7.8	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Projektmunka 62 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A matematikai alpműveletek magabiztos ismerete (összeadás, kivonás, osztás, szorzás), a Pitagorasz-tétel magabiztos alkalmazása.

4.4 Tananyagegység (Minőség-ellenőrzés)

4.4.1.	Megnevezése:	MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.4.2.	Célja:	A tantárgy célja, hogy a tanuló megismerje a forgácsoló megmunkálások során, illetve elvégzésüket követően alkalmazott geometriai mérési eljárásokat, az egyszerűbb alak- és helyzethibák megállapításának módszereit, a felületi érdesség megállapítási lehetőségeit, továbbá az anyagvizsgálati eljárásokat és a fontosabb anyagvizsgálati mérőszámokat. Megismerje a minőségbiztosítási rendszereket, méréseket és ellenőrzéseket, valamint előírt módon dokumentálni is tudja azokat.
4.4.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.4.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.4.5.	Óraszám:	62
4.4.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.4.7	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.4.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Geometriai mérések 22 óra

	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).
4.4.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Alak- és helyzettűrések 16 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).
4.4.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Felületi érdesség 3 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).
4.4.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Anyagvizsgálatok 16 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).
4.4.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek 3 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).
4.4.7.6.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Minőségbiztosítási rendszerek 2 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	A tőrészszámításhoz kapcsolódó matematikai alpműveletek elvégzése (összeadás, kivonás).

4.5 Tananyagegység (CNC- gépkezelés és -forgácsolás)

4.5.1.	Megnevezése:	CNC- GÉPKEZELÉS ÉS -FORGÁCSOLÁS (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.5.2.	Célja:	A CNC-gépkezelés és -forgácsolás tantárgy fő célja, hogy a tanulók megismerjék a CNC-szerszámgépek működését, megtanulják az egyes szerszámgépek kezelését, a megírt programok betöltését, szerkesztését, tesztelését, és képesek legyenek elvégezni a gyártást. Elsajátítsák a gyártás megkezdése előtti műveleteket, mint a felszerszámozás, a szerszám-korrekciók bevitele, a szerszámbe-mérés, a munkadarabcsere és a nullpontfelvétel. A tantárgy kere-tein belül előírások alapján elvégzik a szerszámgép szakszerű napi karbantartási feladatait is.
4.5.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.5.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tan-műhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.5.5.	Óraszám:	186

4.5.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.5.7	A tananyag egység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.5.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	A gépkezelés alapjai 36 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapismeretek
4.5.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Munkadarab- és szerszámbefogás 19 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapismeretek
4.5.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Programszerkesztés, -tesztelés 37 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapismeretek
4.5.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Megmunkálások 57 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapismeretek
4.5.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Projekt munka 37 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapismeretek

4.6 Tananyag egység (A CNC- programozás alapjai)

4.6.1.	Megnevezése:	A CNC- PROGRAMOZÁS ALAPJAI (DUÁLIS PARTNER NÉL VALÓSUL MEG)
4.6.2.	Célja:	A CNC-programozás alapjai tantárgy tanításának célja a CNC-gépeken egyszerűbb megmunkálóprogramok elkészítéséhez szükséges ismeretek elsajátítása. A tantárgy tanulását követően a tanulók birtokában lesznek az alapvető programozási ismereteknek, képesek lesznek egyszerűbb alkatrészek megmunkálóprogramjainak a megírására címkódos vagy párbeszéd programozási nyelven.
4.6.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.6.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.6.5.	Óraszám:	93

4.6.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.6.7	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.6.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	A programozás alapjai 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek
4.6.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Címkódos programozás 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek
4.6.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Esztergálási műveletek programozása 28 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek
4.6.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Marási műveletek programozása 29 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek
4.6.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Furatmegmunkálási műveletek programozása 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, sík- és térgeometriai ismeretek

4.7 Tananyagegység (Műszaki számítások)

4.7.1.	Megnevezése:	MŰSZAKI SZÁMÍTÁSOK (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG – 72 ÓRA) (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG – 62 ÓRA)
4.7.2.	Célja:	A tantárgy a gépészeti berendezések működését megvalósító gépelemekkel, ezek mechanikai alapjainak megismertetésével, geometriai és szilárdsági méretezésével és ellenőrzésével foglalkozik. A tantárgy tanítása során a lexikális ismeretek mellett jelentős szerepet kapnak a mechanikához és a gépelemekhez kapcsolódó műszaki számítások is.
4.7.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.7.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.7.5.	Óraszám:	134

4.7.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.7.7	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.7.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	A mechanika alapjai 72 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, fizika
4.7.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépszerkezetan 62 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, fizika

4.8 Tananyagegység (Műszaki rajz)

4.8.1.	Megnevezése:	MŰSZAKI RAJZ (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG – 72 ÓRA) (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG – 124 ÓRA)
4.8.2.	Célja:	A tantárgy tanulása során a tanulók elsajátítják a műszaki rajz készítését, mind kézzel, mind számítógépes tervezőprogram használatával. Képesek lesznek szabadkézi vázlatot, szerkesztett alkatrészrajzot, összeállítási rajzot létrehozni. A CAD-szoftver segítségével 2D-s ábrázolással és 3D-s modellezéssel digitalizált műszaki rajzokat, összeállításokat, modelleket készítenek.
4.8.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.8.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.8.5.	Óraszám:	196
4.8.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.8.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.8.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Műszaki rajz 72 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, informatika, gépelemek, műszaki mérés
4.8.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	CAD- rajzolás és modellezés 124 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, informatika, gépelemek, műszaki mérés

4.9 Tananyagegység (Anyagismeret és gyártástechnológia)

4.9.1.	Megnevezése:	ANYAGISMERET ÉS GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.9.2.	Célja:	A tanulók elsajátítják a gépészetben alkalmazott anyagok alkalmazhatóságát, figyelembe véve a mechanikai, szilárdsági, technológiai tulajdonságait, jellemzőiket. Az anyagok gyártási, alakítási technológiáinak a megismerésével az előgyártmány készítésének gyártástechnológiai folyamatát ismerik meg.
4.9.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.9.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.9.5.	Óraszám:	62
4.9.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.9.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.9.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Nemfémes szerkezeti anyagok 8 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Fémek és ötvözeik 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hőkezelések 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hidegalakítások 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Melegalakítások 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.6.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Öntés 8 óra

	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.7.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Porkohászat 2 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek
4.9.7.8.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	3D nyomtatás 4 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	matematika, fizika, kémia, informatika, mechanika, gépelemek

4.10 Tananyagegység (Gyártástervezés)

4.10.1.	Megnevezése:	GYÁRTÁSTERVEZÉS (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.10.2.	Célja:	A gyártástervezés tantárgy elsajátításával a tanulók képesek lesznek gyártástervezési, technológiai tervezési feladatokat végrehajtani, többek között szem előtt tartva a gyárthatóságot, a technológiai-gyártási folyamatot, az anyag- és szerszámválasztást, valamint a gazdaságosságot.
4.10.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.10.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.10.5.	Óraszám:	217
4.10.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.10.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.10.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Technológiai tervezés 55 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, fizika, informatika, mechanika, gépelemek, anyagismeret
4.10.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Számítógéppel segített gyártástervezés 55 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, fizika, informatika, mechanika, gépelemek, anyagismeret
4.10.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Projektmunka 107 óra

	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Matematika, fizika, informatika, mechanika, gépelemek, anyagsmeret
--	--	--

4.11 Tananyagegység (Szerelés és karbantartás)

4.11.1.	Megnevezése:	SZERELÉS ÉS KARBANTARTÁS (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.11.2.	Célja:	A tantárgy fő célja a szereléshez kötődő kötéstechnológiák elméleti alapjainak gyakorlatban történő alkalmazása. A már elméletben megismert oldható és nem oldható kötéstechnológiákat a gyakorlatban is elkészítik. Fontos a hegesztett kötések kialakításához megismerni a kor-szerű hegesztőberendezéseket és a hozzájuk kapcsolódó eszközöket, a hegesztési technológiákat. Cél a hegesztés, illetve az anyagszétválasztás során elvégezhető műveletek megismerése, a művelethez kapcsolódó gépek kiválasztása, beállítása. A tanulók elsajátítják a hegesztési, anyagszétválasztási technológiák paramétereinek beállítását és az eljárás elvégzését, kivitelezését.
4.11.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.11.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.11.5.	Óraszám:	155
4.11.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.11.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.11.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Kötéstechnológiák 62 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, kémia, matematika, informatika, műszaki rajz, mechanika, gépelemek, anyagsmeret, műszaki mérés
4.11.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Szereléstechológia tervezése 14 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, kémia, matematika, informatika, műszaki rajz, mechanika, gépelemek, anyagsmeret, műszaki mérés
4.11.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépegységek szerelése 33 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, kémia, matematika, informatika, műszaki rajz, mechanika, gépelemek, anyagsmeret, műszaki mérés
4.11.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépegységek karbantartása 33 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, kémia, matematika, informatika, műszaki rajz, mechanika, gépelemek, anyagsmeret, műszaki mérés

4.11.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gyártórendszerek 13 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, kémia, matematika, informatika, műszaki rajz, mechanika, gépelemek, anyagismeret, műszaki mérés

4.12 Tananyagegység (Automatizálás)

4.12.1.	Megnevezése:	AUTOMATIZÁLÁS (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.12.2.	Célja:	A tantárgy célja, hogy bemutassa a tanulóknak az irányítástechnika területén napjainkban is használt korszerű pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus vezérlések gyakorlati alkalmazását. A tanulók elsajátítják az iparban alkalmazott vezérléstechnika alapjait és megismerik az ipari számítógépek működési elveit és programozását. Betekintést kapnak az egyre inkább tért hódító ipari robotok alkalmazásának területeire és azok gyakorlati működésébe. Az automatizált gyártórendszerek tervezése, üzemeltetése, karbantartása fontos feladatként jelenik meg a szakmájukban. A tanulók megismerkednek az irányítástechnika alapjaival. Ismereteket szereznek a minőségbiztosítási rendszerekről és a mérések, ellenőrzések előírt módon történő dokumentálásáról.
4.12.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.12.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.12.5.	Óraszám:	124
4.12.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.12.7	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.12.7.1	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Pneumatikus vezérlések 62 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, informatika, elektronika, műszaki rajz, szerelés, karbantartás
4.12.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Elektropneumatikus vezérlések 20 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, informatika, elektronika, műszaki rajz, szerelés, karbantartás
4.12.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	A hidraulika alapjai 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, informatika, elektronika, műszaki rajz, szerelés, karbantartás

4.12.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Ipari robotok alkalmazásának alapjai 15 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, informatika, elektronika, műszaki rajz, szerelés, karbantartás
4.12.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gyártórendszerek 15 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Fizika, informatika, elektronika, műszaki rajz, szerelés, karbantartás

4.13 Tananyagegység (Vizsgára való felkészítés)

4.13.1.	Megnevezése:	VIZSGÁRA VALÓ FELKÉSZÍTÉS (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.13.2.	Célja:	A sikeres szakmai vizsgára való felkészítés.
4.13.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció.
4.13.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.13.5.	Óraszám:	124
4.13.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.13.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.13.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Vizsgára való felkészítés 124 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak: -

5. Tananyagegységek évfolyamomként bontásban a szakmai oktatáson

A szakmai oktatás a szakma képzése során a 11.évfolyamtól kezdődően a 13.évfolyam végéig tart.

5.1 11.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal

11. ÉVF.	TANANYAGEGYSÉG (TANTÁRGY)	TANÍTÁSI TERÜLET	ÓRASZÁM
5.1.1	Gyártás-előkészítés	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	108 ÓRA
		Anyagválasztás	10 ÓRA
		A forgácsolószerszámok anyagai	8 ÓRA
		Segédanyagok	4 ÓRA
		Műszaki dokumentációk	42 ÓRA
		Forgácsoló szerszámgépek	24 ÓRA
		Szerszámgépek készülékei	10 ÓRA
		Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei	10 ÓRA
5.1.2	Forgácsoló megmunkálások	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	252 ÓRA
		A forgácsolás alapjai	33 ÓRA
		Esztergálás	85 ÓRA
		Marás	65 ÓRA
		Furatmegmunkálások	33 ÓRA
		Köszörülés	18 ÓRA
		Egyéb forgácsoló megmunkálások	9 ÓRA
		Karbantartási feladatok	9 ÓRA
5.1.3	Műszaki számítások	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	72 ÓRA

		A mechanika alapjai	72 ÓRA
5.1.4	Műszaki rajz	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	72 ÓRA
		Műszaki rajz	72 ÓRA

5.2 12.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal

12. ÉVF.	TANANYAGEGYSÉG (TANTÁRGY)	TANÍTÁSI TERÜLET	ÓRASZÁM
5.2.1	Minőség-ellenőrzés	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Geometriai mérések	22 ÓRA
		Alak- és helyzettűrések	16 ÓRA
		Felületi érdesség	3 ÓRA
		Anyagvizsgálatok	16 ÓRA
		Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek	3 ÓRA
		Minőségbiztosítási rendszerek	2 ÓRA
5.2.2	Műszaki számítások	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Gépszerkezetan	62 ÓRA
5.2.3	Műszaki rajz	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		CAD-rajzolás és modellezés	62 ÓRA
5.2.4	Anyagismeret és gyártástechnológia	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Nemfémes szerkezeti anyagok	9 ÓRA
		Fémek és ötvözeteik	11 ÓRA
		Hőkezelések	10 ÓRA
		Hidegalakítások	11 ÓRA

		Melegalakítások	10 ÓRA
		Öntés	7 ÓRA
		Porkohászat	1 ÓRA
		3D nyomtatás	3 ÓRA
5.2.5	Szerelés és karbantartás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Kötéstechnológiák	62 ÓRA
5.2.6	Automatizálás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Pneumatikus vezérlések	62 ÓRA

5.3 13.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal

13. ÉVF.	TANANYAGEGYSÉG (TANTÁRGY)	TANÍTÁSI TERÜLET	ÓRASZÁM
5.3.1	Forgácsoló megmunkálások	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	93 ÓRA
		Projektmunka	93 ÓRA
5.3.2	CNC-gépkezelés és -forgácsolás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	186 ÓRA
		A gépkezelés alapjai	36 ÓRA
		Munkadarab- és szerszámbefogás	19 ÓRA
		Programszerkesztés, -tesztelés	37 ÓRA
		Megmunkálások	56 ÓRA
		Projektmunka	38 ÓRA
5.3.3	A CNC programozás alapjai	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	93 ÓRA
		A programozás alapjai	12 ÓRA
		Címkódos programozás	12 ÓRA

		Esztergálási műveletek programozása	28 ÓRA
		Marási műveletek programozása	29 ÓRA
		Furatmegmunkálási műveletek programozása	12 ÓRA
5.3.4	Gyártártervezés	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	217 ÓRA
		Technológiai tervezés	55 ÓRA
		Számítógéppel segített gyártártervezés	66 ÓRA
		Projektmunka	107 ÓRA
5.3.5	Szerelés és karbantartás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	93 ÓRA
		Szereléstechológia tervezése	14 ÓRA
		Gépegységek szerelése	33 ÓRA
		Gépegységek karbantartása	33 ÓRA
		Szerszámgépek pontossági vizsgálata	13 ÓRA
5.3.6	Automatizálás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Elektropneumatikus vezérlések	20 ÓRA
		A hidraulika alapjai	12 ÓRA
		Ipari robotok alkalmazásának alapjai	15 ÓRA
		Gyártórendszerek	15 ÓRA
5.3.7	Vizsgára való felkészülés (Szakképző iskolában valósul meg)	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	40 ÓRA

6. Csoportlétszám

6.1.	Maximális csoportlétszám:	16 fő
------	---------------------------	-------

7. A duális képzőhely és feladata

7.1.	A duális képzőhely feladata a szakmai képzésben:	A duális képzőhelyen a tanulók szakmai (elméleti és gyakorlati) képzése történik a Képzési Programban meghatározott témák, és az ahhoz kapcsolódó óraszám szerint. A duális képzőhely a szakmai oktatásról a nyilvántartást az e-Kréta rendszerben vezeti és könyveli. Az e-Kréta rendszerben tananyagegységként a Képzési Programban meghatározott (összes) tantárgy egy tantárgyként „szakirányú ismeret” tantárgyként jelenik meg. A duális partnernél szerzett értékelések félévkor és év végén tantárgyaként történő <u>zárása a szakiskolában</u> a „szakirányú ismeret” tantárgy átlaga alapján történik. A gyenge tanulmányi eredményt produkáló tanulók esetén a tanulón kívül az iskolát is tájékoztatni kell.
7.2.	Értékelések aránya:	A duális képzőhelyen az értékelés folyamatos, legalább havonta két jegy a szakirányú ismeret tantárgyból.
7.3	Duális partner(ek):	NCT Akadémia Kft. Adószám: 23031580-2-42 Cím: 1148 Budapest, Fogarasi út 7. FITTING Metal Works Kft. Adószám: 10608197-2-13 Cím: 2316 Tököl, Vince lpartelep 034/128 hrsz.

8. Szakmai vizsga

Központi interaktív vizsga:	
8.1.	A vizsgatevékenység megnevezése: Gépgyártás-technológiai technikus szakmai ismeret A vizsgatevékenység leírása az Gépgyártás-technológiai technikus szakma <u>képzési és kimeneti követelményében</u> megtalálható. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 150 perc A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 20 % A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40 %-át elérte.
	Projektfeladat: A vizsgatevékenység megnevezése: Gépgyártás-technológiai technikus projektfeladat A vizsgatevékenység leírása: A vizsgának tartmaznia kell egy mellékelt összeállítási rajz alapján egy gyártmány elkészítésének, összeszerelésének feladatait:

Műszaki rajz: Egy adott alkatrész műhelyrajzának elkészítése CAD szoftverrel, a szükséges nézetekkel, 3D-s ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek, tűrések, felületi minőségek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.

Projektfeladat: A vizsgázó által a tanulmányai során előre elkészített - a vizsgára hozott, vagy a vizsgán készen kapott alkatrészek mellett a gyártmány szereléséhez legalább 2 darab olyan alkatrész elkészítése szükséges, amely kézi- és gépi forgácsoló megmunkálást tartalmaz. A gépi forgácsolásnak esztergálás, marás, fúrás és menetkésztés műveleteket kell tartalmaznia.

A feladat során el kell készíteni a műveleti sorrendtervet és a műveleti utasítást, a szerszámok és technológiai paraméterek megadásával. A hagyományos gépeken történő forgácsolás mellett az egyik alkatrészt CNC forgácsolással kell gyártani. El kell készíteni a CNC gépen gyártandó alkatrész technológiai dokumentációit számítógépes alkalmazásokkal, majd a CNC gépen meg kell írni és tesztelni kell a CNC programot, végül végrehajtani a munkadarab legyártását.

A vizsgán el kell végezni a gyártott alkatrészek geometriai méretellenőrzését és annak dokumentálását, mérési jegyzőkönyv készítését.

El kell készíteni az összeállítási rajz alapján a szerelési műveleti sorrendtervet és össze kell szerelni a gyártmányt.

A vizsga során a munkabiztonsági, tűz- és környezetvédelmi szabályok betartása kötelező.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 480 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 80 %

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább **40 %**-át elérte.

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányokkal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

Nem programozható számológép, műszaki táblázatok, leírások

Az interaktív vizsgán segédletként használható:

Fenyvessy Tibor - Fuchs Rudolf - Plósz Antal: Műszaki táblázatok

A szakmai vizsga lebonyolítása:

8.3.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsgabizottságnak legalább egy tagja rendelkezzen termelési/gyártási gyakorlattal.

9. A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei

9.1.

A képzés elvégzéséről szóló igazolás megnevezése:

Bizonyítvány

10. A képzési program és a szakmai vizsga végrehajtásához szükséges feltételek

10.1.	Személyi feltételek:	A képzés elméleti részének oktatása esetén, a képzési tartalomnak megfelelő szakos tanári szakképzettséggel, ennek hiányában a képzési tartalomnak megfelelő felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel, vagy felsőfokú végzettséggel és a képzés tanulmányi területének megfelelő szakképesítéssel. A képzés gyakorlati részének oktatása esetén a képzési tartalomnak megfelelő felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel, vagy a képzés tanulmányi területének megfelelő szakképesítéssel és legalább ötéves szakmai gyakorlattal rendelkező oktatók alkalmazása
10.2.	Személyi feltételek biztosításának módja:	Munkaszerződéssel, megbízási szerződéssel vagy az oktató alkalmazását bizonyító más szerződéssel.
10.3.	A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:	A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek: • Daraboló gépek, esztergagépek, marógépek, fúrógépek • Köszörűgépek és finomfelület megmunkáló gépek • CNC vezérlésű forgácsoló gépek • Befogó-, menesztő készülékek • Daraboló szerszámok • Esztergakések • Fúrók, dörzsárak • Menetfúrók, menetmetszők • Palást-, homlok-, tárcsamarók • Köszörűkorongok • Kisgépek • Kézi szerszámok (pl. sorjázó szerszámok, szerelőeszközök) • Mérő eszközök • Idomszerek (kaliberek) • Jelölő eszközök • Hűtő-, kenőanyagok • Általános és egyéni védőfelszerelések • Számítógépek Office programokkal • CAD/CAM munkaállomások, szoftverrel
10.4.	Tárgyi feltételek biztosításának módja:	A szükséges tárgyi feltételek biztosítása saját tulajdonú, ill. bérelt eszközök útján történik.
10.5.	A képzéshez kapcsolódó egyéb speciális feltételek:	-
10.6.	A képzéshez kapcsolódó egyéb speciális feltételek biztosításának módja:	-

11. Melléklet (Óratervi háló)

A Budapesti Gépészeti Szakképzési Centrum által közösen meghatározott óratervi háló a Gépgyártástechnológiai technikus szakma képzéséhez!

Gépgyártástechnológiai technikus		2025/2026				2020-as kerettanterv alapján	
Tantárgyak		9.évf	10.évf	11.évf	12.évf	13. évf.	9-13. évf. összes óra
Összes közszereti óraszám		27	25	20	20	0	3577
Összes óraszám az ágazati alapoktatásban		7	9	0	0	0	576
Munkavállalói ismeretek (VÁLASZTHATÓ)			0,5				
Munkavállalói idegen nyelv							
ÁGAZATI ALAPKÉPZÉS	Villamos áramkör	1	1,5				
	Villamos áramkör ábrázolása	0,5					
	Villamos áramkör kialakítása	1					
	Villamos biztonságtechnika	0,5	0,5				
	Villamos áramkör mérése, dokument.		3				
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	0,5					
	Anyag- és gyártásismeret	0,5					
	műszaki rajz alapjai	1	1				
	projektmunka		2,5				
fémipari alapmegmunkálások		2					
Összes óraszám a szakirányú oktatásban PTT szerint		0	0	14	14	24	1752
Összes óraszám a szakirányú oktatásban szabad órakerettel		0	0	14	14	24	1752
SZABAD ÓRAKERET				0	0	0	
SZAKMAI KÉPZÉS	Gyártás-előkészítés			3			
	Forgácsoló megmunkálások			7		3	
	Minőség ellenőrzés				2		
	CNC-gépkészítés és -forgácsolás					6	
	A CNC programozás alapjai					3	
	Műszaki számítások			2	2		
	Műszaki rajz			2	4		
	Anyagismeret és gyártástechnológia				2		
	Gyártástervezés					7	
	Szerelés és karbantartás				2	3	
	Automatizálás				2	2	
VIZSGAFELKÉSZÍTÉS						4	
Összefüggő nyári gyakorlat				140	140		
Rendelkezésre álló órakeret/hét		34	34	34	34	34	
Tanítási hetek száma		36	36	36	31	31	
Éves összes szakmai óraszám		252	342	504	434	744	2276
Éves összes óraszám		1224	1242	1224	1154	744	5588