

Budapesti Gépészeti SZC Eötvös Loránd Technikum

KÉPZÉSI PROGRAM

MECHATRONIKAI TECHNIKUS

Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás

A szakma azonosító száma: 5 0714 19 12

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szintje: 5

*Készült az Mechatronikai technikus **Programtanterve** (2020.06.29), **Képzési és kimeneti követelmények** (2022.09.12) 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:

FÉMALK Zrt.

(Duális Partner)

Szalézi Ágazati Képzőközpont Nonprofit Kft

(Duális Partner)

.....
aláírás

PH

.....
aláírás

PH

BKV Vasúti Járműjavító Kft.

(Duális Partner)

.....
aláírás

PH

Tartalomjegyzék

1. Alapadatok	4
2. A képzésbe való bekapcsolódás és részvétel feltételei	8
3. Tervezett teljes képzési idő	8
4. Tananyagegységek	9
4.1. Tananyagegység (Ágazati alapképzés)	10
4.2. Tananyagegység (Villamos gépek alapjai)	11
4.3. Tananyagegység (Hajtástechnika)	12
4.4. Tananyagegység (Mechatronikai szerelések)	13
4.5. Tananyagegység (Pneumatika, Hidraulika)	14
4.6. Tananyagegység (Karbantartás)	15
4.7. Tananyagegység (Irányítástechnika alapok)	16
4.8. Tananyagegység (Informatika az iparban)	17
4.9. Tananyagegység (Automatizált gyártás gépei)	18
4.10. Tananyagegység (Folyamatirányítás)	19
4.11. Tananyagegység (Gépszerkezettan)	20
4.12. Tananyagegység (Géprajzi és gépgyártási ismeretek)	22
4.13. Tananyagegység (Elektrotechnika)	23
4.14. Tananyagegység (Elektronika)	24
4.8. Tananyagegység (Vizsgára való felkészítés)	27
5. Tananyagegységek évfolyamomként bontásban a szakmai oktatáson	27
5.1 11. évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal	27
5.2 12. évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal	29
5.3 13. évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal	30
6. Csoportlétszám	31
7. A duális képzőhely és feladata	32
8. Szakmai vizsga	32
9. A képzés elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei	34
10. A képzési program és a szakmai vizsga végrehajtásához szükséges feltételek	34
11. Melléklet (Óratervi háló)	35

1. Alapadatok

A képzés:		
1.1.	Megnevezése:	Mechatronikai technikus
1.2.	A szakma azonosító száma:	5 0714 19 12
1.3.	Ágazat megnevezése:	Specializált gép- és járműgyártás
1.4.	Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján:	0715
A képzéssel megszerezhető szakmai képesítés:		
1.5.	Megnevezése:	Mechatronikai 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:	
	A mechatronikai technikus mechatronikai berendezések, gépek, gépsorok építését, üzembehelyezését, üzemeltetését, karbantartását és javítását végzi. Munkája során a műszaki dokumentáció; a gépészeti összeállítási rajzok, villamos, pneumatikus és hidraulikus kapcsolási rajzok alapján a berendezések elektromos és gépészeti részeit összeépíti, azokon a zavartalan üzemvitelhez szükséges beállításokat elvégzi. Feltölti a vezérlőprogramokat, azokat szükség szerint beállítja. A megfelelő karbantartási dokumentáció, utasítások alapján rendszeres karbantartást végez. Üzemzavar esetén a rendelkezésre álló dokumentáció alapján, műszeres vizsgálatok segítségével hibabehatárolást végez. A szükséges alkatrészek, alkatrészcsoporthoz, javításával, cseréjével, beállításával elhárítja az üzemzavarokat. Ráépülő képzés elvégzése után erősáramú berendezést kezelhet és szerelhet.	
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	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Szerelés közben, végellenőrzéskor gépi-pari alpméréseket, alak-és helyzetpontosság- és villamos alpméréseket végez. Mérési utasítások alapján mér, mérési jegyzőkönyveket készít.	Ismeri a geometriai hossz- és helyzetmérések mérésének módjait. Járatos a villamos alpmérések végzésében. Ismeri a papíralapú és elektronikus mérési dokumentáció készítés módjait.	A mérési hibákat minimalizálva mér és pontosan készíti el a mérési dokumentációt.	A méréseket önállóan, a mérési utasítások alapján, végzi.
2	Kézi forgácsoló és képlékenyalakítási alapeljárásokkal, forrasztással pótalkatrészt, segédberendezést, állványt készít.	Ismeri a kézi forgácsolás és forrasztás műveleteit és számaikat.	A műszaki dokumentáció alapján igényesen, precízen dolgozik.	Önállóan, a vonatkozó szabályokat és előírásokat betartva dolgozik.
3	Mechatronikai berendezést épít.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus, villamos elemeket és kapcsolási és összeépítési módjaikat	A mechatronikai berendezéseket a tőle elvárható legnagyobb gondossággal szereli össze, szem előtt tartva az összes baleset- és munkavédelmi előírást.	A mechatronikai berendezéseket önállóan, a műszaki dokumentáció előírásait követve
4	Mechatronikai berendezést üzembe helyez, tesztel.	Ismeri a zavartalan üzemvitelt biztosító vezérlő-, szabályzó-, mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységek szerepét és beállítási módjait.	A mechatronikai berendezéseket a tőle elvárható legnagyobb gondossággal helyezi üzembe, szem előtt tartva az összes baleset- és munkavédelmi előírást.	A mechatronikai berendezéseket önállóan, a műszaki dokumentáció előírásait követve helyezi üzembe.
5	PLC programot átmásol, cserél, beüzemel.	Ismeri a PLC programok kezelésének, írásának, tesztelésének, beüzemelésének módszereit.	A PLC programot precízen és hibamentesen telepíti, a PLC programozó mérnök utasításai alapján.	A PLC programozó mérnök szakmai felügyelete mellett végzi munkáját.
6	Manipulátorokat és robotokat üzembe helyez és üzemeltet.	Ismeri a manipulátorok és robotok technikai dokumentáció alapján történő üzembe-helyezésének, kezelésének, programozásának, karbantartásának	A manipulátorokat és robotokat precízen, a programozó mérnökkel együttműködve üzembe helyezi kezeli és üzemelteti.	Felelősséggel, a programozó mérnök szakmai felügyelete mellett a biztonságos munkavégzés feltételeit szem előtt tartva kezeli a manipulá-

		módját, a rájuk vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.		torokat és robotokat.
		Strukturált programozás alapjait ismeri és robotprogramozási szoftvert használ.		
7	Gépre, gépsorra, robotra szerszámokat szerel fel.	Ismeri a gyártásban és szerelésben használt alakító szerszámok fajtáit, felépítését tulajdonságait, fel- és leszerelési módjait.	A szerszámok cseréjekor az elvárható legnagyobb gondossággal jár el.	A szerszámok cseréjét önállóan, a szerelési utasításokat betartva a szükséges pontossággal végzi.
8	Beépíti és beállítja a szenzorokat.	Ismeri a szenzorok fajtáit, tulajdonságait, szerelését és beállítását.	A szenzorok felszerelését és beállítását lehető legnagyobb pontossággal végzi.	Szigorúan betartja a bekötésre és beállításra vonatkozó előírásokat.
9	Karbantartja a mechatronikai rendszereket a gépellenőrzési és karbantartási tervek szerint, kicseréli a kopó alkatrészeket a megelőző karbantartások keretében.	Ismeri a tervszerű karbantartási módokat, azok dokumentumait és eljárásait.	A rendszer aktuális állapotát megismerve jelzi a következő karbantartáskor szükséges cseréket.	A karbantartási tervben meghatározott ütemezésben végzi az előírt cseréket.
10	Elhárítja az üzemzavarokat alkatrészek és alkatrészcsoporthoz javításával és cseréjével.	Ismeri a mechatronikai berendezések javítására és cseréjére vonatkozó előírásokat, módszereket, biztonságtechnikai eljárásokat és előírásokat.	Az üzemzavarokat a lehető legrövidebb idő alatt szünteti meg, szem előtt tartva az állásidők költségvonzatait.	Az üzemzavarokat alapvetően önállóan, amennyiben szükséges segítséget bevonva szünteti meg.
11	Felméri a mechatronikai berendezés általános állapotát, szemrevételezéssel, méréssel, vizsgálatokkal és mérésekkel, tesztberendezésekkel szisztematikus hibabehatárolást végez.	Ismeri a szisztematikus hibakeresési módszereket és azok eszközeit.	A lehető leggyorsabban, minden szempontot mérlegelve keresi meg a hibát.	A hibákat önállóan, ellenőrző listát és a tapasztalatait felhasználva keresi meg.
12	Hozzáilleszti a mechatronikai rendszereket a megváltozott üzemi körülményekhez.	Ismeri a mechatronikai berendezések át-	A lehető legjobb eredményre vezető módon, gondosan végzi az átállítást.	Önállóan, az előírt célokat szem előtt tartva dolgozik.

			állításának és átszerelésének lehetséges módzatait.		
13	Balesetmentesen, az a vonatkozó munka, - baleset, - tűz- és környezetvédelmi előírások szerint végzi munkáját.	Ismeri a szakmaterületére vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési-javítási technológiára vonatkozó előírásokat.	Szigorúan betartja a vonatkozó előírásokat, baleset, vagy tűz esetén cselekvően részt vesz az életmentésben és tűzvédelemben.	Vészhelyzet esetén önállóan, az eszkalációs szabályokat betartva jár el.	
14	A minőségi előírások, szabványok, folyamat leírások alapján végzi munkáját.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszerek fajtáit és elemeit és a munkájára vonatkozó előírásokat.	Szem előtt tartja a minőségi gyártás szempontjait, törekszik az elérhető legmagasabb minőségre.	A minőségbiztosítási előírásokat, eljárásokat szigorúan követi.	
15	Pneumatikus, hidraulikus elektropneumatikus és elektrohidraulikus, PLC-vel vezérelt áramköröket tervez és szimulációval ellenőriz CAD rendszerű szimulációs és tervező szoftverek segítségével.	Legalább egyet ismer a szakmaterületén használt CAD elvű, gépészeti és villamos, szimulációs tervezői rendszerekből.	Igyekszik minél magasabb szintű szoftverismeretre szert tenni, a hatékony és időtakarékos munka érdekében.	A programokat, tervrajzokat a gyári protokoll előírásokat követve tervezi meg.	
16	Vállalatirányítási szoftvereket használ a csere - és tartalék alkatrészek megrendelésére, alkatrészek és szerelési egységek raktári nyilvántartására, karbantartások és javítások tervezésére, lebonyolítására és a határidők követésére.	Ismeri a korszerű vállalati számítógépes vállalatirányítási rendszerek elemeit, használatuk módját.	Törekszik a legkorszerűbb, aktuális verzió használatának megismerésére.	A szoftvereket rendeltetésszerűen, az adott feladatra használja.	
17	Karbantartási, javítási, berendezés építési feladatait a korszerű digitális karbantartási, diagnosztikai és I 4.0-ás eszközöket használva végzi.	Ismeri a következő I4.0-ás területeket: cyberfizikai rendszerek, M2M kommunikáció, felhőalapú adattárolás, dolgok	Folyamatosan továbbképzí magát és ismeri az új eszközöket és használatuk módját.	Önállóan, a képzési lehetőségeket maximálisan kihasználva megszerzi a legkorszerűbb ismereteket.	

			internete, adatbányászat, RFID azonosítás, QR kód, Wlan. Ismeri a korszerű digitális támogató-, szimulációs-, diagnosztikai- és vizualizációs (virtual reality) rendszereket digitális alapú karbantartás támogató szoftvert virtuális szemüveget, okostelefont, tabletet használ.		
18	Idegen nyelvű műszaki leírást, gépkönyvet, karbantartási utasítást értelmez és ez alapján tevékenykedik.	A szakma alap szókinckészletét, alapvető kifejezéseit, megnevezéseit legalább egy idegen nyelven ismeri.	Folyamatosan bővíti a meglévő idegen nyelvű szókinckészletét, fejleszti nyelvtudását.	Lehetőségeit maximalisan kihasználva önállóan törekszik a szakmai idegennyelv tudásának fejlesztésére.	

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:	Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges Pályaalkalmassági vizsgálat: 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)
------	-------------------	--

		ÖSSZ. SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS: 2258 ÓRA VIZSGÁRA VALÓ FELKÉSZÍTÉS: 124 ÓRA (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN) EGYBEFÜGGŐ SZAKMAI GYAKORLAT: ÖSSZ. 225 ÓRA 11. ÉVFOLYAM: 105 ÓRA 12. ÉVFOLYAM: 120 ÓRA
3.2.	Megengedett hiányzás mértéke:	20%

4. Tananyagegységek

A képzés tananyagegységeinek megnevezése:		Óraszám:
4.1	Ágazati alapképzés	576 óra
4.2	Villamos gépek alapjai	36 óra
4.3	Hajtástechnika	62 óra
4.4	Mechatronikai szerelések	144 óra
4.5	Pneumatika, hidraulika	217 óra
4.6	Karbantartás	62 óra
4.7	Irányítástechnika alapok	62 óra
4.8	Informatika az iparban	62 óra
4.9	Automatizált gyártás gépei	155 óra
4.10	Folyamatirányítás	217 óra
4.11	Gépszerkezettan	227 óra
4.12	Géprajzi és gyártási ismeretek	206 óra
4.13	Elektrotechnika	108 óra
4.14	Elektronika	124 óra
4.15	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 (Villamos gépek alapjai)

4.2.1.	Megnevezése:	VILLAMOS GÉPEK ALAPJAI (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.2.2.	Célja:	A tantárgy tanulásának célja, hogy a tanulók megismerjék az egyszerűbb villamos gépek telepítését. Tisztában legyenek az alkalmazott gépelemekkel, mechanikai beállításokkal. Ismerjék a villamos gépek fő típusait, azok jellemzőit és működési elvét.
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 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.2.5.	Óraszám:	36
4.2.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.2.7	A tananyagegység 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:	Villamos gépek felépítése 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Elektrotechnika, fizika
4.2.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Egyenáramú gépek 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Elektrotechnika, fizika

4.2.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Aszinkron gépek 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Elektrotechnika, fizika

4.3. Tananyagegység (Hajtástechnika)

4.3.1.	Megnevezése:	HAJTÁSTECHNIKA (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.3.2.	Célja:	A tanulók megismerjék a korszerű hajtástechnikai berendezéseket. Legyenek tisztában azok bekötésével, üzemeltetésével és kiválasztási szempontjaival.
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 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.3.5.	Óraszám:	36
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:	Hajtástechnika a mechatronikában 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Elektronika, elektrotechnika, gépelemek, mérés, műszaki rajz.
4.3.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hajtóművek 16 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Elektronika, elektrotechnika, gépelemek, mérés, műszaki rajz.
4.3.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hajtáselemek 10 óra

Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Elektronika, elektrotechnika, gépelemek, mérés, műszaki rajz.
--	---

4.4. Tananyagegység (Mechatronikai szerelések)

4.4.1.	Megnevezése:	MECHATRONIKAI SZERELÉSEK (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.4.2.	Célja:	A tantárgy fő célja megismertetni a diákokkal a villamos biztonságtechnika és érintésvédelem célját, alapjait. Legyenek tisztában a legfontosabb szabvány- és vizsgálati eljárásokkal. A diákok tudják a gyakorlatban alkalmazni a hibavédelmi módszereket. Legyenek tisztában a veszélyforrásokkal és az egyszerű mérések elvégzésének módjával. A diákok megismerjék a kapcsolószekrényekben alkalmazott és beszerelt készülékek, védelmi és kapcsolóberendezések funkcióit, működését, felépítését, kiválasztásának szempontjait. Ismerjék az alkalmazott szereléstechológiákat. A mechatronikai szerelések gyakorlati tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a mechatronikai szerkezetek működésének megértéséhez. A mechatronikai berendezések gépészeti, villamos alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban hozzásegíti a tanulót a bonyolultabb berendezések, komplett gépsorok működésének megértéséhez és képessé teszi ezen berendezések karbantartására és javítására is.
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 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.4.5.	Óraszám:	144
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:	Villamos biztonságtechnika 18 óra

	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Mérés, műszaki rajz, irányítástechnika.
4.4.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hibavédelem 18 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Mérés, műszaki rajz, irányítástechnika.
4.4.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Kapcsolószekrények szerelése 36 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Mérés, műszaki rajz, irányítástechnika.
4.4.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépelemek szerelése 72 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Mérés, műszaki rajz, irányítástechnika.

4.5. Tananyagegység (Pneumatika, Hidraulika)

4.5.1.	Megnevezése:	PNEUMATIKA, HIDRAULIKA (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.5.2.	Célja:	A pneumatika, hidraulika tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók pneumatikai és hidraulikai gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a pneumatikus és hidraulikus szerkezetek működésének megértéséhez. A pneumatikus és hidraulikus berendezések alapelemeinek, szerelési egységeinek és azok kapcsolatainak megismerése a gyakorlatban hozzásegíti a tanulót a bonyolultabb berendezések, komplett gépek működésének megértéséhez és képessé teszi ezen berendezések karbantartására és javítására 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:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.

4.5.5.	Óraszám:	217
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:	Pneumatika 140 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Logika, matematika, gázok tulajdonságai, hőtan, kémia, műszaki rajz, irányítástechnika, gépelemek
4.5.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hidraulika 77 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Logika, matematika, gázok tulajdonságai, hőtan, kémia, műszaki rajz, irányítástechnika, gépelemek

4.6. Tananyag egység (Karbantartás)

4.6.1.	Megnevezése:	KARBANTARTÁS (DUÁLIS PARTNER NÉL VALÓSUL MEG)
4.6.2.	Célja:	A tantárgy tanításának célja a tanulókkal megismertetni és begyakoroltatni a mechatronikai elemek szerelését, üzemeltetését és karbantartását. Olyan gyakorlottsági szint elérése a cél, amely képessé teszi a tanulót az ipari gyártórendszerek, gépek üzemeltetésére, leírás alapján történő megismerésére és az ismeretek önálló alkalmazására. A diákok elsajátítják a munka-körben elvégzendő feladatokat, kialakítják az azokhoz szükséges magabiztos és önálló anyag- és eszközhasználatot. Ezenkívül a mechatronikai berendezések hibakeresését, javítását végzik, munkarendet terveznek. A tantárgy elsajátítása során karbantartási rendszereket ismernek meg.
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:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás. A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

4.6.5.	Óraszám:	62
4.6.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.6.7	A tananyag egység 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:	Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása 31 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapozó ismeretek, gépelemek, műszaki rajz
4.6.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Karbantartási ismeretek 31 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépészeti alapozó ismeretek, gépelemek, műszaki rajz

4.7. Tananyag egység (Irányítástechnika alapok)

4.7.1.	Megnevezése:	IRÁNYÍTÁSTECHNIKA ALAPOK (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.7.2.	Célja:	A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók megismerjék az irányítástechnikai alapokat és a hatásvázlatokat, valamint elsajátítsák a vezérlésekkel és a szabályzásokkal kapcsolatos széleskörű ismereteket. Tisztában legyenek az alkalmazott szenzorokkal, működésük és használatuk feltételeivel. Elsajátítsák a végrehajtás eszközeire és az aktuátorokra vonatkozó ismereteket, alkalmazásuk feltételeit és jellemző tulajdonságait.
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 30%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.7.5.	Óraszám:	36
4.7.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.7.7	A tananyag egység 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:	Irányítástechnika alapok 21 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Logika, informatika, számrendszerek.
4.7.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Szenzorika 21 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Logika, informatika, számrendszerek.
4.7.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Beavatkozók 20 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Logika, informatika, számrendszerek.

4.8. Tananyag egység (Informatika az iparban)

4.8.1.	Megnevezése:	INFORMATIKA AZ IPARBAN (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.8.2.	Célja:	A tanulók ismerjék meg a vállalat működését meghatározó informatikai rendszert, annak használatát, valamint a gyártástervezés, a gyártás vagy a karbantartás során keletkező adatok felhasználási módját. Szerezenek jártasságot a vállalatirányítási rendszer munkaterületüket érintő részterületeinek használatában, az anyag- és információáramlási folyamatok biztosításában. Az alkalmazott ipari informatikai ismereteik révén szerezenek jártasságot az IOT-rendszerek jellemzői és alkalmazása terén, ismerjék az I4.0 folyamatokat.
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:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás. A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.8.5.	Óraszám:	62

4.8.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.8.7.	A tananyag egység 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:	Integrált vállalatirányítási rendszerek 31 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	PLC-programozás, informatika, elektronika, irányítástechnika
4.8.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Modern ipari adatkezelés 31 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	PLC-programozás, informatika, elektronika, irányítástechnika

4.9. Tananyag egység (Automatizált gyártás gépei)

4.9.1.	Megnevezése:	AUTOMATIZÁLT GYÁRTÁS GÉPEI (DUÁLIS PARTNER NÉL VALÓSUL MEG)
4.9.2.	Célja:	A tanulók megismerjék a CNC-gépeket, azok kiszolgáló folyamatait, működtető részrendszereit, a berendezések felépítését. Robottechnikai ismereteikkel alkalmassá válnak modern gyár-törérendszerek részterületeinek építésére, felügyeletére. Javaslatot tudnak tenni folyamatok ki-váltására, az elvárásokhoz illeszkedő robottípus kiválasztására. Robotprogramozási ismereteik révén képesek a már létező robotprogramok paramétereinek módosítására, a munkafolyamatok aktualizálására. Jártasságot szereznek az ember és robot közös munkájának kialakításában.
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 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.9.5.	Óraszám:	155
4.9.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.9.7.	A tananyag egység 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:	CNC szerszámgépek, robottechnika 46 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépelemek, műszaki rajz, irányítástechnika, elektronika, pneumatika, hidraulika.
4.9.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Robottechnika 63 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépelemek, műszaki rajz, irányítástechnika, elektronika, pneumatika, hidraulika.
4.9.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Kollaboratív robotok programozása 46 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Gépelemek, műszaki rajz, irányítástechnika, elektronika, pneumatika, hidraulika.

4.10. Tananyagegység (Folyamatirányítás)

4.10.1.	Megnevezése:	FOLYAMATIRÁNYÍTÁS (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.10.2.	Célja:	A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók jártasak legyenek ipari vezérlőberendezéssel pneumatikus, hidraulikus és elektro-mechanikus vezérlések üzemeltetésében, ellenőrzésében. Az automatikus vezérlésű alkatrészgyártó és összeszerelő berendezések és gépsorok zavartalan üzemvitelének biztosítása PLC-programozási ismereteik révén valósulhat meg. A tanulók jártasságot szereznek az alábbi területeken: értelmezni és alkalmazni tudják az üzemeltetési és szervizdokumentációt, elvégezik és/vagy irányítják az installálási, beüzemelési, próbaüzemi munkafolyamatot. Az ipari vezérlések kiépítése témakör gyakorlati része során megtanulják szétszerelni a szerkezeti egységeket, kicserélni vagy kijavítani a hibás alkatrészeket, majd az összeszerelést követően kipróbálni, üzembe helyezni a mechatronikai berendezést.
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 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

4.10.5.	Óraszám:	217
4.10.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.10.7.	A tananyag egység 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:	PLC alapismeretek 31 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Irányítástechnika, műszaki rajz, gépelemek, elektronika.
4.10.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	PLC programozás 109 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Irányítástechnika, műszaki rajz, gépelemek, elektronika.
4.10.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	DCS rendszerek 15 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Irányítástechnika, műszaki rajz, gépelemek, elektronika.
4.10.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Ipari vezérlések kiépítése 62 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Irányítástechnika, műszaki rajz, gépelemek, elektronika.

4.11. Tananyag egység (Gépszerkezettan)

4.11.1.	Megnevezése:	GÉPSZERKEZETTAN (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG – 72 ÓRA) (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG – 155 ÓRA)
4.11.2.	Célja:	A tantárgy keretében a tanulók megismerik a gépészeti berendezések működését szolgáló gépelemeket és azok mechanikai alapjait, a szilárdsági ellenőrzésének módját, valamint a gépelemek működéséhez szükséges anyagokat. A tantárgy tanítása során a lexikális

		ismeretek mellett jelentős hangsúlyt kapnak a mechanikához, a gépelemekhez és a gépészetben alkalmazott hajtásokhoz kapcsolódó műszaki számítások is.
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 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.11.5.	Óraszám:	227
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:	Mechanika 54 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Anyagok és tulajdonságaik, mértékegységrendszer, egyismeretlenes egyenletek, másodfokú egyenletek, átváltások, az erők, nyomatékok fogalma, számítása, a súrlódás jelensége.
4.11.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Anyagismeret 80 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Anyagok és tulajdonságaik, mértékegységrendszer, egyismeretlenes egyenletek, másodfokú egyenletek, átváltások, az erők, nyomatékok fogalma, számítása, a súrlódás jelensége.
4.11.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépelemek 62 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Anyagok és tulajdonságaik, mértékegységrendszer, egyismeretlenes egyenletek, másodfokú egyenletek, átváltások, az erők, nyomatékok fogalma, számítása, a súrlódás jelensége.
4.11.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Hajtások 31 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Anyagok és tulajdonságaik, mértékegységrendszer, egyismeretlenes egyenletek, másodfokú egyenletek, átváltások, az erők, nyomatékok fogalma, számítása, a súrlódás jelensége.

4.12. Tananyagegység (Géprajzi és gépgyártási ismeretek)

4.12.1.	Megnevezése:	GÉPRAJZI ÉS GÉPGYÁRTÁSI ISMERETEK (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG – 144 ÓRA) (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG – 62 ÓRA)
4.12.2.	Célja:	A tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmódjának kialakulását és fejlesztését, hozzájáruljon a gépészeti feladatok megértéséhez, képessé tegye a tanulókat a munka világának, ezen belül a gépészeti témakörök jellemzőinek és össze-függéseinek, valamint a gépészeti eszközök működésének a megértésére. A tantárgy segítsen magyarázatot adni a megtapasztalt eseményekre és a törvényszerűségekre. A tanulók felelősséggel hajtsák végre a feladatokat, tudjanak döntéseket hozni a gépészeti folyamatokkal és témakörökkel kapcsolatban.
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 20%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.12.5.	Óraszám:	206
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:	Műszaki rajz 108 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Geometriai szerkesztések, mérés, mértékegységek, rajzolás, informatika, térbeli ábrázolás.
4.12.7.2	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Gépészeti mérés 36 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Geometriai szerkesztések, mérés, mértékegységek, rajzolás, informatika, térbeli ábrázolás.
4.12.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	CAD-rajzolás és modellezés 62 óra

Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Geometriai szerkesztések, mérés, mértékegységek, rajzolás, informatika, térbeli ábrázolás.
--	--

4.13. Tananyagegység (Elektrotechnika)

4.13.1.	Megnevezése:	ELEKTROTECHNIKA (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.13.2.	Célja:	Az elektrotechnika tantárgy tanulásának célja, hogy a fizika tantárgy tananyagára építve fejlessze tovább a tanulók villamos alapismereteit, amelyek elsajátítása után képesek lesznek a további szakmai elméleti és gyakorlati tantárgyak tanulására, a szakmára jellemző egyszerűbb számítási, tervezési feladatok elvégzésére. Cél a műszaki alapoásra építve a tanulók áramköri szemléletének fejlesztése. Ismerjék meg a tanulók az áramköri alaptörvényeket és képesek legyenek az alapösszefüggések felismerésére, megértésére és az alapvető elektrotechnikai számítások elvégzésére.
4.13.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.13.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.13.5.	Óraszám:	108
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:	Aktív és passzív hálózatok 16 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosság, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatikai ismeretek.
4.13.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Villamos erőter, kondenzátor 8 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosság, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.

4.13.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Mágneses tér 10 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.13.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Váltakozó áramú hálózatok 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.13.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Többfázisú hálózatok 14 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.13.7.6.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Villamosipari CAD 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.13.7.7.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Mérés 36 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.

4.14. Tananyagegység (Elektronika)

4.14.1.	Megnevezése:	ELEKTRONIKA (DUÁLIS PARTNERNÉL VALÓSUL MEG)
4.14.2.	Célja:	Az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramkörü szemléletének ki-alakulását és fejlesztését, elsajátíttassa a tanulókkal az elektronika alapjait, megalapozva a szakmai tantárgyak tananyagainak feldolgozását, valamint azt, hogy a ta-

		nulók az elektronikai áramkörök alaptörvényeit és alapösszefüggéseit megértsek, képesek legyenek elektronikai kapcsolások méretezésére. A tanulók behatóan megismerjék és a gyakorlatban is alkalmazni tudják az elektronikai egységek, rendszerek működéséről tanultakat.
4.14.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció, digitális vagy online oktatás.
4.14.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.14.5.	Óraszám:	93
4.14.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.14.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.14.7.1.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Villamos áramköri alapismeretek 17 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.2.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Félvezető alapismeretek 7 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.3.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Szűrőáramkörök 7 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.4.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Elektronikai tervezés 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.

4.14.7.5.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Erősítő áramkörök 12 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.6.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Stabilizátorok 9 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.7.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Integrált műveleti erősítők 9 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.8.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Digitális technika 24 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.9.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Impulzustechnika 15 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.
4.14.7.10.	Megtanítandó és elsajátítandó témakör megnevezése, (óra)száma:	Digitális integrált áramkörök 9 óra
	Kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése és tartalmi elemei:	Villamosságtan, egyismeretlenes egyenletek, számolási készség, mértékegységek, informatika ismeretek.

4.8. Tananyagegység (Vizsgára való felkészítés)

4.15.1.	Megnevezése:	VIZSGÁRA VALÓ FELKÉSZÍTÉS (SZAKKÉPZŐ ISKOLÁBAN VALÓSUL MEG)
4.15.2.	Célja:	A sikeres szakmai vizsgára való felkészítés.
4.15.3.	Megvalósítása során alkalmazott munkaformák:	Egyéni munka, csoportos munka, előadás és prezentáció.
4.15.4.	Megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek:	A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.
4.15.5.	Óraszám:	124
4.15.6.	Beszámítható óraszám:	-
4.15.7.	A tananyagegység tartalma - megtanítandó és elsajátítandó témakör(ök), kapcsolódó foglalkozás(ok) megnevezése, (óra)száma és tartalmi elemei:	
4.15.7.1.	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	Villamos gépek alapjai	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	36 ÓRA
		Villamos gépek felépítése	12 ÓRA

		Egyenáramú gépek	12 ÓRA
		Aszinkron gépek	12 ÓRA
5.1.2	Mechatronikai szerelések	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	144 ÓRA
		Villamos biztonságtechnika	21 ÓRA
		Hibavédelem	20 ÓRA
		Kapcsolószekrények szerelése	41 ÓRA
		Gépelemek szerelése	62 ÓRA
5.1.3	Gépszerkezettan	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	72 ÓRA
		Mechanika	50 ÓRA
		Anyagismeret	22 ÓRA
5.1.4	Géprajzi és gyártási ismeretek	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	144 ÓRA
		Műszaki rajz	96 ÓRA
		Gépészeti mérés	48 ÓRA
5.1.5	Elektrotechnika	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 11.ÉVFOLYAMON:	108 ÓRA
		Aktív és passzív hálózatok	16 ÓRA
		Villamos erőter, kondenzátor	8 ÓRA
		Mágneses tér	10 ÓRA
		Váltakozó áramú hálózatok	12 ÓRA
		Többfázisú hálózatok	14 ÓRA
		Villamosipari CAD	12 ÓRA
		Mérés	36 ÓRA

5.2 12.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal

12. ÉVF.	TANANYAGEGYSÉG (TANTÁRGY)	TANÍTÁSI TERÜLET	ÓRASZÁM
5.2.1	Hajtástechnika	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Hajtástechnika a mechatronikában	17 ÓRA
		Hajtóművek	28 ÓRA
		Hajtáselemek	17 ÓRA
5.2.2	Pneumatika, hidraulika	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Pneumatika	47 ÓRA
		Hidraulika	15 ÓRA
5.2.3	Írányítástechnika alapok	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Írányítástechnika alapok	21 ÓRA
		Szenzorika	21 ÓRA
		Beavatkozók	20 ÓRA
5.2.4	Automatizált gyártás gépei	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		CNC szerszámgépek, robottechnika	21 ÓRA
		Robottechnika	21 ÓRA
		Kollaboratív robotok programozása	20 ÓRA
5.2.5	Folyamatirányítás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	31 ÓRA
		PLC alapismeretek	31 ÓRA
5.2.6	Gépszerkezetan	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA

		Anyagismeret	39 ÓRA
		Gépelemek	23 ÓRA
5.2.7	Géprajzi és gyártási ismeretek	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		CAD-rajzolás és modellezés	62 ÓRA
5.2.8	Elektronika	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 12.ÉVFOLYAMON:	31 ÓRA
		Villamos áramköri alapismeretek	20 ÓRA
		Félvezető alapismeretek	11 ÓRA

5.3 13.évfolyam – Tananyagegységek óraszámokkal

13. ÉVF.	TANANYAGEGYSÉG (TANTÁRGY)	TANÍTÁSI TERÜLET	ÓRASZÁM
5.3.1	Pneumatika, hidraulika	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	155 ÓRA
		Pneumatika	93 ÓRA
		Hidraulika	62 ÓRA
5.3.2	Karbantartás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása	31 ÓRA
		Karbantartási ismeretek	31 ÓRA
5.3.3	Informatika az iparban	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	62 ÓRA
		Integrált vállalatirányítási rendszerek	31 ÓRA
		Modern ipari adatkezelés	31 ÓRA
5.3.4	Automatizált gyártás gépei	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	93 ÓRA
		CNC szerszámgépek, robottechnika	23 ÓRA

		Robottechnika	47 ÓRA
		Kollaboratív robotok programozása	23 ÓRA
5.3.5	Folyamatirányítás	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	186 ÓRA
		PLC programozás	109 ÓRA
		DCS rendszerek	15 ÓRA
		Ipari vezérlések kiépítése	62 ÓRA
5.3.6	Gépszerkezettan	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	93 ÓRA
		Hajtások	93 ÓRA
5.3.7	Elektronika	ÓRASZÁM ÖSSZESEN A 13.ÉVFOLYAMON:	93 ÓRA
		Szűrőáramkörök	14 ÓRA
		Elektronikai tervezés	25 ÓRA
		Erősítő áramkörök	8 ÓRA
		Stabilizátorok	6 ÓRA
		Integrált műveleti erősítők	6 ÓRA
		Digitális technika	18 ÓRA
		Impulzustechnika	10 ÓRA
		Digitális integrált áramkörök	6 ÓRA
5.3.8	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 zárása a szakiskolában 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:	Szalézi Ágazati Képzőközpont Nonprofit Kft. Adószám: 27429565-2-41 Cím: 1044 Budapest, Váci út 73. Fémalk Zrt. Adószám: 12963409-2-44 Cím: 1211 Budapest, Öntöde u. 2-12 BKV Vasúti Járműjavító Kft. Adószám: 12282672-2-42 Cím: 1106 Budapest, Fehér út 1/b

8. Szakmai vizsga

8.1.	Központi interaktív vizsga:
	A vizsgatevékenység megnevezése: Mechatronikai technikus szakmai ismeret
	A vizsgatevékenység leírása az Mechatronikai technikus szakma <u>képzési és kimeneti követelményében</u> megtalálható.

	A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 15 % A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám leg- alább 40 %-át elérte.
8.2.	Projektfeladat: A vizsgatevékenység megnevezése: Mechatronikai technikus projektfeladat 1. Vizsgarész: Mechatronikai berendezés összeszerelése, beüzemelése, javítása. A berendezés mechanikai, - és villa- mos hajtástechnikai, elektropneumatikus, elektrohidraulikus, elektromechanikus, elektronikus, PLC elemeinek összeszerelése és beüzemelése dokumentáció alapján. A mechanikai elemek felszerelése után, a pneumatikus, villamos bekötések elkészítése, szenzorok felszerelése és beállítása, majd a pne- umatikus, villamos tápenergia csatlakoztatását követően, élesztés, PLC program feltöltése, üzemelés ellenőrzése, felmerülő hibák behatárolása, javítása, próbaüzem. Vizsgálat biztonságtechnikai szem- pontok alapján. A folyamat dokumentálása. 2. Vizsgarész: Portfólió készítése: A szakmai vizsgára előmunkált, vagy készre munkált alkatrészt, szerelési egységet előre elkészít. Az elkészítéshez szükséges és az elkészítés során keletkezett dokumentációt, leírást, fényképeket összefűzött, rendezett formában mellékelni szükséges. A portfólió terjedelme: minimum 5 - maximum 10 oldal (karakterszám megadásával). Elkészítésének módja és formája: elektronikus. 3. Vizsgarész: Meghibásodott mechatronikai berendezésben, gépben, gépsoron hibaok meghatározása, szisztemati- kus hibakeresés. Hibás, kopott alkatrészek, alkatrészcsoporthoz kicserélése, tisztítása, felújítása, vagy cseréje, visszaszerelése, próbajáratása, működés, vezérlőprogram ellenőrzése, módosítása, újrabeállí- tása, próbajáratás, próbadarab készítése és ellenőrzése, a javítási folyamat dokumentálása. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 85 % A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám leg- alább 40 %-át elérte.

	A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyaránnyal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
8.3.	A szakmai vizsga lebonyolítása:
	A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -

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: • gépszereléshez szükséges célgépek • szerelő célszerszámok • fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek • villamosipari kéziszerszámok • mechanikus mérőeszközök

		• elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök • számítógépek, pneumatikai, hidraulikai, villamos áramkör tervező és szimulációs szoftverek • gyártósor szimulációs oktatóegységek • pneumatika –és hidraulika oktatótáblák és elemek • elektropneumatikus -, elektrohidraulikus elemek • speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához • villamos hajtástechnikai elemek • szenzorok • PLC oktatókészlet • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei • munkabiztonsági és elsősegély nyújtási eszközök • védőfelszerelések
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 Mechatronikai technikus szakma képzéséhez!

Mechatronikai technikus		2025/2026				2020-as kerettanterv alapján	
Tantárgyak		9.évf	10.évf	11.évf	12.évf	13. évf.	9-13. évf. összes óra
Összes közismereti óraszám		27	25	20	20	0	3577
Összes óraszám az ágazati alapoktatásban		7	9	0	0	0	576+18
Munkavállalói ismeretek			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				
	projekt munka		2,5				
	fémipari alapmegmunkálások	2					
	Összes óraszám a szakirányú oktatásban	0	0	14	14	24	1525,5
	Összes óraszám a szakirányú oktatásban szabad órakerettel	0	0	14	14	24	1752
SZABAD ÓRAKERET				0	0	0	
SZAKMAI KÉPZÉS	Villamos gépek alapjai			1			
	Hajtástechnika				2		
	Mechatronikai szerelések			4			
	Pneumatika, hidraulika				2	5	
	Karbantartás					2	
	Irányítástechnika alapok				2		
	Informatika az Iparban					2	
	Automatizált gyártás gépei				2	3	
	Folyamatirányítás				1	6	
	Gépszerkezetek			2	2	3	
	Géprajzi és gyártási ismeretek			4	2		
	Elektrotechnika			3			
	Elektronika				1	3	
VIZSGAFELKÉSZÍTÉS						4	

Összefüggő nyári gyakorlat			105	120		
Rendelkezésre álló órakeret/bét	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

* Szabadon tervezhető órakeret terhére