



KÉPZÉSI PROGRAM
MECHATRONIKAI TECHNIKUS
5 0714 19 12

2020-2025

2021-2026

2022-2027

2023-2028

Készült a 2023.11.29-én kiadott KKK alapján

Utolsó módosítás dátuma:2024.06.25.

Az elfogadás dátuma: 2024. 06. 30.

1. A szakma alapadatai

1.1.	Az ágazat megnevezése:	Specializált gép- és járműgyártás
1.2.	A szakma megnevezése:	Mechatronikai technikus
1.3.	A szakma azonosító száma:	5 0714 19 12
1.4.	A szakma szakmairányai:	—
1.5.	A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	5
1.6.	A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	5
1.7.	Ágazati alapoktatás megnevezése:	Műszaki ágazati alapoktatás
1.8.	A képzés célja:	A mechatronikai technikus mechatronikai berendezések, gépek, gépsorok építését, üzembe helyezését, 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 alkatrészecskék, alkatrészecsoportok javításával, cseréjével, beállításával elhárítja az üzemzavarokat. Ráépülő képzés elvégzése után erősáramú berendezést kezelhet és szerelhet
1.9.	FEOR szám és megnevezés:	3116 Gépésztechnikus, 3122 Villamosipari technikus

2. A képzésbe történő belépés feltételei

2.1.	Iskolai előképzettség:	alapfokú iskolai végzettség
2.2.	Alkalmassági követelmények: —	
2.2.1.	Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat:	szükséges
2.2.2.	Pályaalkalmassági vizsgálat:	nem szükséges
2.3.	Egyéb feltételek: —	

3. A képzésben való részvétel feltételei

3.1.	A szakmai képzésben való részvétel módja	9-10. évfolyamon műszaki ágazati alapoktatás kerül megszervezésre, amelyet műszaki ágazati alapvizsga követ.
------	------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>11-13. évfolyamon szakirányú szakmai oktatást megoszlík az iskola és duális partnerek között a táblázatba foglaltak szerint.</p> <p>Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):</p> <p>1. Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.</p> <p>2. Felnőttképzési jogviszonyban: az 1. pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.</p> <p>3. Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: szakképző iskolai oktatásban: -, technikumi oktatásban: 225 óra, kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 320 óra.</p> <p>A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1., 2. és 3. pontok alatti oktatási idők összege.</p>
3.2.	Megengedett hiányzás	A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II.7.) Kormányrendelet alapján az összes hiányzás a szakmai képzésről nem haladhatja meg évfolyamonként az összes óraszám 20%-át.

4. A képzés formája, munkarendje

4.1.	A képzés formája: 5 évfolyamos tanulói jogviszony	
4.2.	A képzés munkaformája:	nappali

5. A képzés megszervezéséhez szükséges személyi feltételek

<p>A 2019. évi szakképzésről szóló törvény 41.§ értelmében</p> <p>A szakképző intézményben alkalmazott az lehet, aki</p> <p>a) cselekvőképes,</p> <p>b) büntetlen előéletű és nem áll a tevékenység folytatását kizáró foglalkozástól eltiltás hatálya alatt, és</p>

c) rendelkezik a Kormány rendeletében előírt végzettséggel és szakképzettséggel, illetve gyakorlattal.

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 134. § (2) és (3) szerint:

Az ágazati alapoktatásban és – a (3) bekezdésben meghatározott kivétellel – a szakirányú oktatásban oktatott tantárgy oktatójának

a) technikumban szakmai tanárképzésben szerzett mesterfokozattal vagy felsőfokú végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel,

b) szakképző iskolában az ágazatnak megfelelő felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel vagy felsőfokú végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel vagy szakképesítéssel kell rendelkeznie.

A gyakorlati ismereteket oktató személynek legalább érettségi végzettséggel és az ágazatnak megfelelő szakképzettséggel vagy szakképesítéssel kell rendelkeznie.

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 242. § (1) szerint

A duális képzőhelyen oktató az lehet, aki

a) cselekvőképes,

b) nem áll a szakirányú oktatási tevékenység folytatását kizáró foglalkozástól eltiltás hatálya alatt,

c) a duális képzőhely által vállalt szakmának megfelelő, államilag elismert, legalább középfokú szakirányú szakképzettséggel és legalább ötéves, az érintett szakképzettségnek megfelelő szakmai gyakorlattal rendelkezik és

d) kamarai gyakorlati oktatói vizsgával rendelkezik.

(2) Mentesül a kamarai gyakorlati oktatóvizsga-letétel alól az, aki

a) szakirányú mestervizsgával rendelkezik,

b) a duális képzőhely által vállalt szakmának megfelelő

ba) szakirányú felsőfokú szakképzettséggel és legalább kétéves szakirányú szakmai gyakorlattal,

bb) felsőfokú végzettséggel, szakirányú középfokú szakképzettséggel és legalább ötéves szakirányú szakmai gyakorlattal vagy

bc) – az egészségügyi ágazat tekintetében – egészségügyi gyakorlatvezető szakképesítéssel rendelkezik, vagy

c) a hatvanadik életévét betöltötte.

(3) A duális képzőhely oktatójának a duális képzőhely által vállalt szakmának megfelelő felsőfokú végzettségnek kell elfogadni a – képzésről rendelkező jogszabály szerint – felsőfokú végzettséget tanúsító műszaki oktatói, technikus tanári, szakoktatói oklevelet, bizonyítványt. A felsőfokú végzettséget nem tanúsító, tanfolyami képzésben szerzett műszaki oktatói vagy szakoktatói bizonyítványt az alkalmazáskor a képzés szakirányának megfelelő középfokú szakképzettségnek kell elfogadni.

(4) A duális képzőhelyen oktatóként elsősorban a szakoktatói képesítéssel rendelkező személyt kell alkalmazni.

6. A képzés megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

6.1.	Helyiségek:
	<p>Elméleti tanterem: létszámnak megfelelő asztalokkal és székekkel, számítógép, internet hozzáféréssel, projektor, tábla, röviden T</p> <p>Anyagvizsgáló laboratórium: alapvető műszaki geometriai és anyagvizsgálati mérések kivitelezésére alkalmas berendezésekkel és IKT eszközök adatfeldolgozás, röviden AL</p> <p>Mechatronikai laboratórium: alapvető elektromos mérés eszközei, vezeték-előkészítés eszközei; lágyforrasztás eszközei és IKT eszközök adatfeldolgozás, röviden ML</p> <p>Kéziforgácsoló műhely: lakatos munkahely munkapaddal, lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámokkal, elektromos kisgépekkel felszerelve, számítógép, internet hozzáféréssel, projektor, tábla, röviden KM</p> <p>Gépi forgácsoló műhely: Hagyományos és CNC forgácsoló műveletek elvégzése, röviden GM</p> <p>Duális oktatótanműhely vagy termelőműhely: Hagyományos és CNC forgácsoló műveletek elvégzése, PLC vezérlőfelületet, 3D-s nyomtatás, 3D-s mérés, röviden DM</p> <p>Duális oktatóterem: létszámnak megfelelő asztalokkal és székekkel, számítógép, internet hozzáféréssel, projektor, tábla, röviden DT</p>
6.2.	Eszközök és berendezések:
	<p><u>Eszközjegyzék ágazati alapoktatáshoz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • lakatos munkahely munkapaddal; • lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok; • előrajzolás eszközei; • elektromos kisgépek; • fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök; • feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei; • vezeték-előkészítés eszközei; • különböző fogók; • lágyforrasztás eszközei; • szegecskötés (csőszegecs, popszegecs), csavarkötés létesítésének eszközei; • labor-tápegység; • védőfelszerelések;

	<ul style="list-style-type: none"> ● IKT eszközök: számítógépek, nyomtatók, projektorok; ● számítógépes programok, szövegszerkesztő, táblázatkezelő szoftverek. <p><u>Eszközijegyzék szakirányú oktatásra</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Technológia specifikus védőeszközök, ● gépszereléshez szükséges célgépek ● szerelő célszerszámok ● fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok és kisgépek ● hidegalakító szerszámok és készülékek ● hidraulikus prés ● villamosipari kéziszerszámok ● mechanikus mérőeszközök ● elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök <ul style="list-style-type: none"> ● végellenőrző berendezések ● számítógépek, pneumatikai, hidraulikai, villamos áramkör tervező és szimulációs szoftverek ● gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek ● anyagmozgató eszközök ● gyártósor szimulációs oktatóegységek ● CNC berendezések ● gyártócella ipari robottal ● ipar 4.0 megfelelőségű gyártósori szerelőmodell ● fémmegmunkáló szerszámgépek ● pneumatika és hidraulika oktatótáblák és elemek ● proporcionál - hidraulikus elemek ● hidropneumatikus elemek ● elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek ● speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához ● ipari robotok ● villamos hajtástechnikai elemek ● szenzorok ● PLC oktatókészlet ● villamos vezérlőberendezések alapkészülékei ● munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök ● védőfelszerelések 	
6.3.	Egyéb speciális feltételek:	-

7. Szakmai kimeneti követelmények

Műszaki ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláram védelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze. A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra.

Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészből felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
<p>Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.</p>	<p>Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisépeket, és azok biztonságos használatának szabályait.</p>	<p>Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését</p>	<p>A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.</p>
<p>Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.</p>	<p>Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.</p>	<p>Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre</p>	<p>Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.</p>
<p>Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.</p>	<p>Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.</p>	<p>Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.</p>	<p>Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.</p>

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
<p>Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat szerel össze. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.</p>	<p>Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.</p>	<p>Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét</p>	<p>Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.</p>
<p>Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja</p>	<p>Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.</p>	<p>Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre</p>	<p>Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.</p>
<p>Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.</p>	<p>Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.</p>	<p>Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.</p>	<p>Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.</p>
<p>Azonosítja és kezeli a hiba- és túláram-védelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.</p>	<p>Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hibavédelmi és túláram-védelmi eszközöket és azok jelzéseit.</p>	<p>Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.</p>	<p>A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe</p>

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.
A munkavégzés során betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerű módon használ.

Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke

<p>Szerelés közben, végellenőrzéskor gépipari alpméréseket, alak- és helyzetpontossági- és villamos alpméréseket végez.</p> <p>Mérési utasítások alapján mér, mérési jegyzőkönyveket készít.</p>	<p>Ismeri a geometriai hosszmerések, alak- és helyzeteltérések mérésének módjait.</p> <p>Járatos a villamos alpmérések végzésében. Ismeri a papír alapú és elektronikus mérési dokumentáció készítés módjait.</p>	<p>A mérési hibákat minimalizálva mér és pontosan készíti el a mérési dokumentációt.</p>	<p>A méréseket önállóan, a mérési utasítások alapján, végzi.</p>
<p>Kézi forgácsoló és képlékenyalakítási alapeljárásokkal, forrasztással pótalkatrészt, segédberendezést, állványt készít</p>	<p>Ismeri a kézi forgácsolás és forrasztás műveleteit és szerzőszámait</p>	<p>A műszaki dokumentáció alapján igényesen, precízen dolgozik. Ügyel arra, hogy munkakörnyezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.</p>	<p>Önállóan, a vonatkozó szabályokat és előírásokat betartva dolgozik</p>

<p>Mechatronikai berendezést épít.</p>	<p>Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektromechanikus, villamos elemeket, a kapcsolási és összeépítési módjaikat</p>	<p>A mechatronikai berendezéseket a tőle elvárható legnagyobb gondossággal szereli össze, szem előtt tartva az összes baleset-, környezet- és munkavédelmi előírást.</p>	<p>A mechatronikai berendezéseket önállóan, a műszaki dokumentáció előírásait követve építi meg</p>
<p>Mechatronikai berendezést üzembe helyez, tesztel.</p>	<p>Ismeri a zavartalan üzemvitelt biztosító vezérlő, szabályzó, mérő és állapotfelügyeleti szerelési egységek szerepét és beállítási módjait</p>	<p>A mechatronikai berendezéseket a tőle elvárható legnagyobb gondossággal helyezi üzembe, szem előtt tartva az összes baleset-, környezet- és munkavédelmi előírást</p>	<p>A mechatronikai berendezéseket önállóan, a műszaki dokumentáció előírásait követve helyezi üzembe</p>
<p>PLC programot átmásol, cserél, beüzemel.</p>	<p>Ismeri a PLC programok kezelésének, írásának, tesztelésének, beüzemelésének módszereit</p>	<p>A PLC programot precízen és hibamentesen telepíti, a PLC programozó mérnök utasításai alapján.</p>	<p>A PLC programozó mérnök szakmai felügyelete mellett végzi munkáját</p>
<p>Manipulátorokat és</p>	<p>Ismeri a manipulátorok és robotok technikai dokumentáció</p>	<p>A manipulátorokat</p>	<p>Felelőséggel, a programozó mérnök</p>

robotokat üzembe helyez és üzemeltet	alapján történő 6 üzembe helyezésének, kezelésének, programozásának, karbantartásának módját, a rájuk vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat. A strukturált programozás alapjait ismeri, és robotprogramozási szoftvert használ	és robotokat precízen, a programozó mérnökkel együttműködve üzembe helyezi, kezeli és üzemelteti.	szakmai felügyelete mellett a biztonságos munkavégzés feltételeit szem előtt tartva kezeli a manipulátorokat és robotokat.
Gépre, gépsorra, robotra szerszámokat szerel fel.	Ismeri a gyártásban és szerelésben használt alakító szerszámok fajtáit, felépítését tulajdonságait, fel- és leszerelési módzatait	A szerszámok cseréjekor az elvárható legnagyobb gondossággal jár el.	A szerszámok cseréjét önállóan, a szerelési utasításokat betartva a szükséges pontossággal végzi
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
Karbantartja a mechatronikai rendszereket a gépellenzési és karbantartási tervek szerint, kicseréli a kopó alkatrészeket a megelőző karbantartások keretében	Ismeri a tervszerű karbantartási módszereket, azok dokumentumait és eljárásait	A rendszer aktuális állapotát megismerve jelzi a következő karbantartáskor szükséges cseréket. A karbantartás és alkatrészcsere során keletkező hulladékot gondosan, megfelelő védőintézkedések mellett, szükség esetén elkülönítetten kezeli	A karbantartási tervben meghatározott ütemezésben végzi az előírt cseréket
Elhárítja az üzemzavarokat alkatrészek és alkatrészcsoporthoz javításával és cseréjével	Ismeri a mechatronikai berendezések javítására és cseréjére vonatkozó előírásokat, módszereket, biztonságtechnikai	Az üzemzavarokat a lehető legrövidebb idő alatt szünteti meg, szem előtt tartva az állásidők	Az üzemzavarokat alapvetően önállóan, amennyiben szükséges segítséget be-

	eljárásokat és előírásokat	költségvonzatait	vonva szünteti meg.
Felméri a mechatronikai berendezés általános állapotát, szemrevételezéssel, 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.
Hozzáilleszti a mechatronikai rendszereket a megváltozott üzemi körülményekhez	Ismeri a mechatronikai berendezések átállításának és átszerelésének lehetséges módzatait.	A lehető legjobb eredményre vezető módon, gondosan végzi az átállítást.	Önállóan, az előírt célokat szem előtt tartva dolgozik.
Balesetmentesen, a vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírások szerint végzi munkáját	Ismeri a szakma területére vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és egyéb szerelési, javítási technológiára vonatkozó előírásokat	A fenntartható fejlődést is szem előtt tartva szigorúan betartja a vonatkozó előírásokat, baleset, vagy tűz esetén cselekvően részt vesz az életmentésben és tűzvédelemben.	Vészhelyzet esetén önállóan, az eskalációs szabályokat betartva jár el
A minőségi előírások, szabványok, folyamatleírások 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
Pneumatikus, hidraulikus elektropneumatikus és elektrohidraulikus, PLC-vel vezérelt áramköröket tervez és szimulációval ellenőríz CAD rendszerű szimulációs és tervező	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.

szoftverek segítségével			
Vállalatirányítási szoftvereket használ a csere- és tartalékalkatrészek 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 rendeltetésszerű módon, az adott feladatra használja
Karbantartási, javítási, berendezésépítési feladatait a korszerű digitális karbantartási, diagnosztikai és I4.0-ás eszközöket használva végzi.	Ismeri a következő I4.0-ás területeket: cyberfizikai rendszerek, M2M kommunikáció, felhőalapú adattárolás, dolgok 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	Folyamatosan képezi magát és megismeri az új eszközöket és használatuk módját. Törekszik a környezetre káros hatások csökkentésére	Önállóan, a képzési lehetőségeket maximálisan kihasználva megszerzi a legkorszerűbb ismereteket
Idegen nyelvű műszaki leírást, gépkönyvet, karbantartási uta-	A szakma alap-szókincskészletét, alapvető kifejezéseit,	Folyamatosan bővíti a meglévő idegen nyelvű szókincskészletét, fejleszti nyelvtudását.	Lehetőségeit maximálisan kihasználva önállóan törekszik a

sítást értelmez, és ez alapján tevékenykedik.	megnevezéseit legalább egy idegen nyelven ismeri		szakmai idegennyelv tudásának fejlesztésére
-----------------------------------------------	--------------------------------------------------	--	---------------------------------------------

8. A szakmai képzéshez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám, helyszínei, csoportbontása évfolyamonként

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2020-2025	9.	10.	11.		12.	13.		Összes éves óraszám
			iskola	duális képző		iskola	duális képző	
Műszaki alapozó oktatás								
Villamos alapismeretek	2/M	6/M						288
Gépészeti alapismeretek	4,5/M	3/M						270
Mechatronikai szakirányú oktatás								
Munkavállalói ismeretek Álláskeresés Munkajogi alapismeretek Munkaviszony létesítése Munkanélküliség	0,5/T							18
Villamos gépek alapjai Villamos gépek felépítése Egyenáramú gépek Aszinkron gépek			1/T					36
Mechatronikai szerelések Villamos biztonságtechnika Hibavédelem Kapcsolószekrények szerelése Gépelemek szerelése			4/M					144

Gépszerkezet Mechanika Anyagismeret Gépelemek Hajtások			2/T		2/T			144
Géprajzi és gépgyártási ismeretek Műszaki rajz Gépészeti mérés CAD -rajzolás és modellezés			3/DT		2/T			180
Elektrotechnika Aktív és passzív hálózatok Villamos erőtér, kondenzátor Mágneses tér Váltakozó áramú hálózatok Többfázisú hálózatok Villamosipari CAD Mérés			4/DM					144
Hajtástechnika Hajtástechnika a mechatronikában Hajtóművek Hajtáselemek					1/T			36
Irányítástechnika alapok Irányítástechnika alapok Szenzorika Beavatkozók					2/T			72
Pneumatika, hidraulika					2/L		5/DL	227

Pneumatika								
Hidraulika								
Folyamatirányítás PLC alapismeretek PLC programozás DCS rendszerek Ipari vezérlések kiépítése					3/L		6/DL	294
Elektronika Villamos áramköri alapismeretek Félvezető alapismeretek Szűrőáramkörök Elektronikai tervezés Erősítő áramkörök Stabilizátorok Integrált műveleti erősítők Digitális technika Impulzustechnika Digitális integrált áramkörök					2/L		4/DL	196
Karbantartás Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása Karbantartási ismeretek							2/DM	62
Informatika az iparban Integrált vállalatirányítási rendszerek Modern ipari adatkezelés							2/DL	62
Automatizált gyártás gépei CNC szerszámgépek, robottechnika							4/DL	124

Robottechnika Kollaboratív robotok programozása								
Munkavállalói idegen nyelv							1/T	31
Egybefüggő szakmai gyakorlat				105	120			225
Ágazati alapoktatás összesen:								558
Szakirányú oktatás összesen:								1770
Összesen:								2328+225

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2021-2026	9.	10.	11.		12.	13.		Összes éves óraszám
			iskola	duális képző		iskola	duális képző	
Műszaki alapozó oktatás								
Villamos alapismeretek	2/M	6/M						288
Gépészeti alapismeretek	4,5/M	3/M						270
Mechatronikai szakirányú oktatás								
Munkavállalói ismeretek Álláskeresés	0,5/T							18

Munkajogi alapismeretek Munkaviszony létesítése Munkanélküliség							
Villamos gépek alapjai Villamos gépek felépítése Egyenáramú gépek Aszinkron gépek			1/T				36
Mechatronikai szerelések Villamos biztonságtechnika Hibavédelem Kapcsolószelekek szerelése Gépelemek szerelése			4/M				144
Gépszerkezettan Mechanika Anyagismeret Gépelemek Hajtások			2/T		2/T		144
Géprajzi és gépgyártási ismeretek Műszaki rajz Gépészeti mérés CAD -rajzolás és modellezés			3/DT		2/T		180
Elektrotechnika Aktív és passzív hálózatok Villamos erőtér, kondenzátor Mágneses tér Váltakozó áramú hálózatok Többfázisú hálózatok			4/DM				144

Villamosipari CAD Mérés								
Hajtástechnika Hajtástechnika a mechatronikában Hajtoművek Hajtáselemek					1/T			36
Irányítástechnika alapok Irányítástechnika alapok Szenzorika Beavatkozók					1/T			36
Pneumatika, hidraulika Pneumatika Hidraulika					2/L		4/DL	196
Folyamatirányítás PLC alapismeretek PLC programozás DCS rendszerek Ipari vezérlések kiépítése					3/L		6/DL	294
Elektronika Villamos áramköri alapismeretek Félvezető alapismeretek Szűrőáramkörök Elektronikai tervezés Erősítő áramkörök Stabilizátorok Integrált műveleti erősítők					2/L		4/DL	196

Digitális technika Impulzustechnika Digitális integrált áramkörök								
Karbantartás Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása Karbantartási ismeretek							2/DM	62
Informatika az iparban Integrált vállalatirányítási rendszerek Modern ipari adatkezelés							2/DL	62
Automatizált gyártás gépei CNC szerszámgépek, robottechnika Robottechnika Kollaboratív robotok programozása							4/DL	124
Mechatronikai munkavállalói idegen nyelv						1/T		36
Mechatronikai szakmai vizsgafelkészítő							2/T	62
Egybefüggő szakmai gyakorlat				105	120			225
Ágazati alapoktatás összesen:								558
Szakirányú oktatás összesen:								1770
Összesen:								2328+225

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2022-2027	9.	10.	11.		12.	13.		Összes éves óraszám
			iskola	duális képző		iskola	duális képző	
Műszaki alapozó oktatás								
Villamos alapismeretek	2/M	6/M						288
Gépészeti alapismeretek	4,5/M	3/M						270
Mechatronikai szakirányú oktatás								
Munkavállalói ismeretek Álláskeresés Munkajogi alapismeretek Munkaviszony létesítése Munkanélküliség	0,5/T							18
Villamos gépek alapjai Villamos gépek felépítése Egyenáramú gépek Aszinkron gépek				1/T				36
Mechatronikai szerelések Villamos biztonságtechnika Hibavédelem Kapcsolószekrények szerelése Gépelemek szerelése				4/M				144

Gépszerkezet Mechanika Anyagismeret Gépelemek Hajtások				2/T	2/T			144
Géprajzi és gépgyártási ismeretek Műszaki rajz Gépészeti mérés CAD -rajzolás és modellezés				3/DT	2/T			180
Elektrotechnika Aktív és passzív hálózatok Villamos erőter, kondenzátor Mágneses tér Váltakozó áramú hálózatok Többfázisú hálózatok Villamosipari CAD Mérés				4/DM				144
Hajtástechnika Hajtástechnika a mechatronikában Hajtóművek Hajtáselemek							1/T	31
Irányítástechnika alapok Irányítástechnika alapok Szenzorika Beavatkozók					1/T			36
Pneumatika, hidraulika					2/L		4/DL	196

Pneumatika								
Hidraulika								
Folyamatirányítás PLC alapismeretek PLC programozás DCS rendszerek Ipari vezérlések kiépítése							7/DL	217
Elektronika Villamos áramköri alapismeretek Félvezető alapismeretek Szűrőáramkörök Elektronikai tervezés Erősítő áramkörök Stabilizátorok Integrált műveleti erősítők Digitális technika Impulzustechnika Digitális integrált áramkörök					2/L		4/DL	196
Karbantartás Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása Karbantartási ismeretek							3/DM	93
Informatika az iparban Integrált vállalatirányítási rendszerek Modern ipari adatkezelés							3/DL	93
Automatizált gyártás gépei CNC szerszámgépek, robottechnika							4/DL	124

Robottechnika Kollaboratív robotok programozása								
Mechatronikai munkavállalói idegen nyelv					1/T			36
Szakmai vizsgafelkészítő							2/T	62
Egybefüggő szakmai gyakorlat				105	120			225
Ágazati alapoktatás összesen:								558
Szakirányú oktatás összesen:								1750
Összesen:								2308+225

Tantárgyak és témakörök megnevezése 2023-2028	9.	10.	11.		12.	13.		Összes éves óraszám
			iskola	duális képző		iskola	duális képző	
Műszaki alapozó oktatás								
Villamos alapismeretek	2/M	6/M						288
Gépészeti alapismeretek	4,5/M	3/M						270
Mechatronikai szakirányú oktatás								

Munkavállalói ismeretek Álláskeresés Munkajogi alapismeretek Munkaviszony létesítése Munkanélküliség	0,5/T							18
Villamos gépek alapjai Villamos gépek felépítése Egyenáramú gépek Aszinkron gépek					1/T			36
Mechatronikai szerelések Villamos biztonságtechnika Hibavédelem Kapcsolószekrények szerelése Gépelemek szerelése				4/M				144
Gépszerkezettan Mechanika Anyagismeret Gépelemek Hajtások				2/T	2/T			144
Géprajzi és gépgyártási ismeretek Műszaki rajz Gépészeti mérés CAD -rajzolás és modellezés				2/DT	3/T			180
Elektrotechnika Aktív és passzív hálózatok Villamos erőtér, kondenzátor				4/DM				144

Mágneses tér Váltakozó áramú hálózatok Többfázisú hálózatok Villamosipari CAD, Mérés								
Hajtástechnika Hajtástechnika a mechatronikában Hajtóművek Hajtáselemek							2/T	31
Irányítástechnika alapok Irányítástechnika alapok Szenzorika Beavatkozók					1/T			36
Pneumatika, hidraulika Pneumatika Hidraulika					2/L		4/DL	196
Folyamatirányítás PLC alapismeretek PLC programozás DCS rendszerek Ipari vezérlések kiépítése							6/DL	217
Elektronika Villamos áramköri alapismeretek Félvezető alapismeretek Szűrőáramkörök Elektronikai tervezés Erősítő áramkörök					2/L		4/DL	196

Stabilizátorok Integrált műveleti erősítők Digitális technika Impulzustechnika Digitális integrált áramkörök								
Karbantartás Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása Karbantartási ismeretek							3/DM	93
Informatika az iparban Integrált vállalatirányítási rendszerek Modern ipari adatkezelés							3/DL	93
Automatizált gyártás gépei CNC szerszámgépek, robottechnika Robottechnika Kollaboratív robotok programozása							4/DL	124
Mechatronikai munkavállalói idegen nyelv						1/T		36
Mechatronikai szakmai vizsgafelkészítő							2/T	62
Egybefüggő szakmai gyakorlat				105	120			225
Ágazati alapoktatás összesen:								558
Szakirányú oktatás összesen:								1750
Összesen:								2308+225

9. Tantárgyak tananyagelemei

Munkavállalói ismeretek

Álláskeresés

- Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete.
- Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága

Munkajogi alapismeretek

- Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony
- A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége
- Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idenymunka és alkalmi munka)
- Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

Munkaviszony létesítése

- Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai
- A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.
- A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő
- A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei
- A munkaszerződés módosítása
- Munkaviszony megszűnése, megszüntetése
- Munkaidő és pihenőidő
- A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)

Munkanélküliség

- Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái
- Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)
- Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)
- Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

Munkavállalói idegen nyelv

Az álláskeresés lépései, álláshirdetések

- A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szókincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).
- Képessé válik a szakmájához kapcsolódó álláshirdetések megértésére, és fel tudja ismerni, hogy saját végzettsége, képzettsége, képességei mennyire felelnek meg az álláshirdetés követelményeinek. Az álláshirdetésnek és szakmájának megfelelően begyakorolja az egyszerűbb, álláskereséssel kapcsolatos űrlapok helyes kitöltését.

- Az álláshirdetések és az űrlapok szövegének olvasása során a receptív kompetencia fejlesztése történik (olvasott szöveg értése), az űrlapkitöltés során pedig produktív kompetenciákat fejlesztünk (írás-készség).

Önéletrajz és motivációs levél

- A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képesé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.
- Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

„Small talk” – általános társalgás

- A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.
- Az állásinterjút megelőzően gyakran telefonos egyeztetésre is sor kerül, ezért a tanulónak fontos a telefonbeszélgetések szabályait és fordulatait is megismernie, elsajátítania. A témakör során elsősorban a tanulók produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó internetes videók és egyéb hanganyagok hallgatása során receptív készségeik is fejlődnek (hallás utáni értés).

Állásinterjú

- A témakör végére a tanuló képes viszonylagos folyékonysággal, hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szóincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.
- A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.
- A témakör tanítása során az állásinterjú lefolytatásán kívül fontos, hogy a tanuló ismerje a munkaszerződés azon szakkifejezéseit, részeit is, amelyek szakmájához kötődhetnek. A munkaszerződések kulcskifejezéseinek elsajátítása és fordítása révén alkalmas lesz arra, hogy a leendő saját munkaszerződését, illetve munkaköri leírását lefordítsa és értelmezze.
- A témakör során elsősorban a tanuló produktív kompetenciája fejlődik (beszédkészség), de a témához kapcsolódó videók és egyéb hanganyagok hallgatása során a receptív készségek is fejlődnek (hallás utáni értés), valamint a

munkaszerződés-minták szövegének olvasása során az olvasott szövegértés is fejleszthető.

Villamos alapismeretek

Villamos áramkör

- Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)
- Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések
- Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
- Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
- Ellenállás, fajlagos ellenállás
- Ohm törvénye
- Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra
- A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)
- A vezeték ellenállása
- A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
- Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)
- Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
- Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
- Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram) Összetett áramkörök egyszerűsítése

Villamos áramkör ábrázolása

- Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.) A villamos rajzok felépítése
- Vezetékek ábrázolása – vonalak
Készülékek ábrázolása – jelképek
- Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)
- Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])
- Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)
- A villamos rajzok szerepe, használata
- Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)
Villamos rajzok olvasása, értelmezése

Villamos áramkör kialakítása

- Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével
- Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés
Világítási áramkörök

- Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)
- Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

Villamos biztonságtechnika

- Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők
Az áramütés elleni védelem fogalma
- Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)
- A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve
- A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- Kettős és megerősített szigetelés
- A védelmi mód működési elve
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- Törpefeszültség
- A védelmi mód működési elve

Villamos biztonságtechnika

- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- Védőelválasztás
- A védelmi mód működési elve
- A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)
A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai
- Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

Villamos áramkörök mérése, dokumentálás

- Mérési alapismeretek, műveletek: a mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése
Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása
- Méréshatár, skála, mért érték, pontosság
- Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata
- Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
- Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
- Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz
- Multiméter használata
- Megfelelő műszer kiválasztása, az optimális méréshatár megválasztása

- Egyszerű áramkörön alaptermékek végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)
- Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó
- U-I jelleggörbéjének felvétele
- Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele
- Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével
- Mérési sorozat önálló elvégzése, dióda alaptermék működésének megértése céljából (egyenáramú megközelítés)
- Az elvégzett munkák szakszerű dokumentálása mérési jegyzőkönyv és/vagy munkanapló formájában. Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése. A mérés leírása, a mérési adatok táblázatba rendezése, a mérési eredmények egyszerű diagramban, függvényben ábrázolása

Gépészeti alapismeretek

Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- A munkavédelem fogalma, szakterületei
- Munkabalesetek és foglalkozási megbetegedések
- A munkabalesetek bejelentése, nyilvántartása és kivizsgálása
- Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)
- Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések
- Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése
- Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei
- Ergonómia
- A munkavégzés fizikai ártalmi és ezekkel szembeni védekezés lehetőségei
- Személyi és kollektív védőfelszerelések használata és alkalmazása
- A munkahelyen alkalmazott biztonsági jelzések
- Megfelelő mozgástér biztosítása, elkerítés, lefedés, tároló helyek kialakítása
- Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy
- A tűzvédelem fogalma, szakterületei
- Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak: tűzszakasz, kockázati osztály, tűzállóság
- Tűzvédelmi tiltások: torlaszolás tilalma, dohányzási tilalom, nyílt láng használatának tilalma
- Tűzmegelőzés, gépek, berendezések speciális tűzvédelmi előírásai
- Tűzveszélyes anyagok tárolása, szállítása, kezelése
- Tűzvédelmi infrastruktúra alapismeretek
- Tűzriadó terv: tűz jelzése, teendők tűz esetén
- Tűzoltás módjai, tűzoltó eszközök
- Jelzőtáblák, feliratok, speciális fényjelzések
- A környezetvédelem fogalma, szakterületei Irányítási rendszerek (ISO14001, EMAS)

- Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése
- Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés
- Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

Műszaki rajz alapjai

- A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei
- Rajztechnikai alapszabványok, előírások
- A műszaki rajzban alkalmazott vonalak
- Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai
- A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészarajzokon
- A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
- A felvételi vázlatok készítése
- A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása
- A felületi érdességek megadása
- Alak- és helyzettűrések
- A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
- Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával
- Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
- Összeállítási rajzok értelmezése
- Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

Anyag- és gyártásismeret

- Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengergézés, húzás, kovácsolás, öntés)
- Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- Az ipari anyagok csoportosítása
- Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei
- Az alkatrészarajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései
- Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

Fémipari alapmegmunkálások

- Az előrajzolás eszközei és módszerei
- A darabolás eszközei és technológiái
- Egyszerű lemezalakítások
- Kézi forgácsolóléjárások
- A furatmegmunkálás technológiái
- Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)
- Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása
- Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei

- A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Projektmunka

- A tantárgy témaköreiben elsajátított elméleti ismeretek és gyakorlati tevékenységek alkalmazása egy vagy több projektmunka keretében. A projekt(ek) megvalósítása során az alábbi tevékenységek elvégzése szükséges. Egy projekt az ágazati alapvizsga gyakorlati részének előkészítését is szolgálhatja.
- Témakörök:
- A gyártás-előkészítés lépései:
 - gyártmányelemzés
 - alapanyagválasztás, segédanyagok választása
 - a gyártás munkafázisainak és azok sorrendjének meghatározása
 - megmunkálószerszámok és megmunkológépek kiválasztása
- A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással
- A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése
- A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés
- Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint
- A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása
- A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése
- Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

Villamos gépek alapjai

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.

Tantárgy témakörei

Villamos gépek felépítése

Villamos gépek működési elve

Villamos gépek felépítése

A motorok kiválasztásának általános szempontjai

Villamos gépek gépészeti elemei

Motorvédelem

Hibavédelem

Villamos gépek vizsgálati módszerei

Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások

Egyenáramú gépek

Egyenáramú gépek üzemi paraméterei

Egyenáramú motorok bekötése

Üzembe helyezés előtti vizsgálatok

Indítási módok

Fordulatszám-szabályzás

- Egyenáramú motorok jelleggörbéi
- Fékezési lehetőségek
- Forgásirányváltás
- Aszinkron gépek
 - Aszinkron gépek üzemi paraméterei
 - Aszinkron motorok bekötése
 - Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
 - Aszinkron motorok indítási lehetőségei
 - Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása
 - Aszinkron gépek fékezése
 - Forgásirány-változtatás

Mechatronikai szerelések

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.

Villamos biztonságtechnika

- Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)

- Alap- és hibavédelem

- Villamos hálózatok

- Védővezetős érintésvédelmi módok

- Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok

- Vonatkozó szabványok

- A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere

- A villamos áram élettani hatásai

- Elektromos tüzek

Hibavédelem

A hibavédelem célja

A védővezető vizsgálata

Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata

Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata

Villamos hálózatok ellenőrzése

Üzemzavar, hibaelhárítás

Kapcsolószekrények szerelése

A szerelés eszközei, segédanyagai

Rajzolás

A szekrények készülékei

Túláramvédelmi készülékek

Kapcsolókészülékek

Irányítástechnikai elemek

Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok

Feliratok, jelzések

Hibavédelem

Munka- és balesetvédelem

Gépelemek szerelése

A szerelő munkahely, munkaterület kialakítása

A szerelés szerszámai, segédanyagai

Rajzolás

Csavarkötések szerelése

Csavarbiztosítások

Tengelyagykötések szerelése

Biztosítógyűrűk

Csapok, szegek, csapszegek

Csapágyak szerelése

Tömítések

Kenési rendszerek

Gépszerkezet

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.

Hajtástechnika tantárgy

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók megismerjék a korszerű hajtástechnikai berendezéseket. Legyenek tisztában azok bekötésével, üzemeltetésével és kiválasztási szempontjaival.

Hajtástechnika a mechatronikában

Egyenáramú motorok

Aszinkron motorok

Léptetőmotorok

Szervohajtások

Frekvenciaváltók

Hajtóművek

A hajtóművek feladata

Homlokkerekes, kúpkerekes hajtóművek

Csigahajtóművek

Szöghajtóművek

Szervohajtóművek

Bolygóművek

Variátorok

Hajtáselemek

Fogaskerék-hajtás elemei

Lánchajtás elemei

Szíjhajtás elemei

Különböző szíj- és lánctípusok a korszerű hajtástechnikában

Géprajzi és gépgyártási ismeretek

A tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy elősegítse a tanulók gépészeti gondolkodásmód-jának 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.

Elektrotechnika

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 alapozásra 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.

Aktív és passzív hálózatok

A passzív és az aktív villamos hálózatok fogalma

Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással

Nevezetes passzív villamos hálózatok:

Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása

Aktív villamos hálózatok

A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük

Feszültséggenerátorok

Generátorok helyettesít képei: Thevenin-helyettesítőkép, Norton-helyettesítőkép

A helyettesítőképek jellemzői: üresjárás feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás

Thevenin- és Norton helyettesítőképek kölcsönös átalakítása

A szuperpozíció elve

Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzői

A teljesítményillesztés fogalma

A generátorok hatásfokának fogalma és számítása

Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral

Villamos munka, teljesítmény mérése

Villamos erőtér, kondenzátor

A villamos tér jellemzői, összefüggései

Anyagok viselkedése a villamos térben, a szigetelő anyagok tulajdonságai

Kondenzátor, a kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele
Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése
Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése
Kondenzátorok töltése, kisütése

Mágneses tér

A mágneses tér fogalma, kialakulása, jellemzői
Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása, egyszerű mágneses körök számítása
Indukciótörvény és Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció
Mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció
Tekercsek eredő inductívitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén
A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása

Váltakozó áramú hálózatok

A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának és létrehozásának ismerete
Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőinek ismerete és alkalmazása
Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedésének ismerete és mérése
Reaktancia, impedancia, váltakozó áramú teljesítmények fogalmának ismerete és alkalmazása
Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás összeállítása, alapfogalmak igazolása

Többfázisú hálózatok

A háromfázisú rendszer
Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása
Három- és négyvezetékes rendszerek
A háromfázisú rendszer teljesítménye
Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés
A villamos energia szállítása és elosztása
Forgó mágneses tér
A villamos gépek elméletének alapjai
A transzformátor felépítése, működése
Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek

Villamosipari CAD

CAD-szoftverek a villamos iparban

Villamos kiviteli terveket olvas, értelmez és használata

Mérés

Villamos méréseket végez

Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok)

Elektronika

Célja az elektronika tantárgy tanításának célja, hogy segítse a tanulók áramköri szemléletének kialakulását és fejlesztését, elsajátíttassa a tanulókkal az elektronika alapjait, megalapozva a szakmai tantárgyak tananyagainak feldolgozását, valamint azt, hogy a tanulók az elektronikai áramkörök alaptörvényeit és alapösszefüggéseit megértsék, képesek legyenek elektronikai kapcsolások méretezésére. A tanulók behatóan megismerjék és a gyakorlatban is alkalmazni tudják az elektronikai egységek, rendszerek működéséről tanultakat.

Villamos áramköri alapismeretek

A villamos áram és a villamos töltés fogalma, mértékegysége

Az áramkör fogalma, Ohm és Kirchoff I., II. törvénye, ellenállási számítások

Feszültségosztás, áramosztás törvénye, hídkapcsolások

Passzív elektronikai áramkörök

Kétpólusok, négy-pólusok

Félvezető élvezető anyagok

Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői

Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok

A tranzisztorok kapcsolóüzeme

Tranzisztoros meghajtóáramkörök

Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alkapcsolások

Komparátorok, Schmitt-triggerek

Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök alapismeretek

Szűrőáramkörök

Szűrőáramkörök szerepe

Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása

Gyakorlati alkalmazásuk

Elektronikai tervezés

Egyszerű villamos kapcsolási rajzok készítése

Elektronikus áramkörök tervezése CAD-szoftverrel

Dokumentáció alapján villamos áramkör építése

Villamos kéziszerszámok

Elektronikus áramkörök készítése (NYÁK)

Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.)

Erősítő áramkörök

Általános erősítők alkalmazásának célja és jellemzése, az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények

A zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői, valamint csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban

A negatív és pozitív visszacsatolás elve

Bipoláris tranzistoros erősítő alapkapsolások működésének vizsgálata (földelt emitteres alapkapsolás)

Munkaponti adatok értelmezése

Egyenáramú munkapont beállításával kapcsolatos feladatok elvégzése

Váltakozó áramú jellemzők meghatározása

Átviteli karakterisztika, a sávszélesség fogalma

Stabilizátorok

Soros és párhuzamos stabilizálás elve

Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzistoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői

Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve

Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői

Tápegységek felépítése, működése

Ipari kivitelű kapcsolóüzemű tápegységek

Integrált műveleti erősítők

Integrált műveleti erősítő: blokkvéma, jellemző paraméterei, az ideális műveleti erősítő jellemzői

Alapkapsolások műveleti erősítővel

Műveleti erősítők alkalmazásai: különbségképző áramkör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör

Digitális technika

Információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás. Számrendszerek (2-es,10-es,16-os alapú), számrendszerek közötti konverziók

Bináris összeadás, előjeles számábrázolások

BCD és egyéb kódok ismerete

Hibafelismerés és -javítás: paritás, Hamming-távolság fogalma, hibafelismerés, hibajavítás

feltételei. Alfánumerikus kódok (ASCII)

Boole-algebra. Logikai változók és logikai függvények fogalma

Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)

Kétváltozós logikai függvények (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)

Boole-algebra alaptörvényei: kommutatív, disztributív, asszociatív

A Boole algebra alaptételei

De-Morgan azonosságok

A többváltozós logikai függvények algebrai alakjai (diszjunktív, konjunktív), algebrai egyszerűsítések

A többváltozós logikai függvények magadási módjai: szöveges, igazságtáblázat, algebrai alak, grafikus alak, kapcsolási vázlat

Logikai függvények grafikus ábrázolása a függvények egyszerű minimalizálására

Minimalizálási szabályok diszjunktív alakban. Fogalmak: term, minterm, termsorszám, sorszámos függvénymegadás)

Minimalizálási szabályok konjunktív alakban. Fogalmak: term, Maxterm, termsorszám, sorszámos függvénymegadás)

Három- és négyváltozós függvények realizálása ÉS-VAGY-INVERTER rendszerben 2 szintű hálózattal NAND- és NOR-rendszerben, 2 bementű kapukkal, többszintű hálózat formájában NAND- és NOR-rendszerben)

Az áramköri késleltetések okozta házardok fogalma

A sorrendi hálózatok fogalma és csoportosítása

Sorrendi hálózatok alapelemei a tárolók (flip-flopok): RS, JK, D, T tárolók működése, vezérlési táblázatai

Szinkron és aszinkron hálózatok felépítésének alapjai

Impulzustechnika

Az impulzusok fajtái (négyzet, trapéz, fűrész, tű)

Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés

Aktív és passzív jelformáló áramkörök

Differenciáló áramkör – felépítés, működés, jelalak

Integráló áramkör – felépítés, működés, jelalak

Tranzisztorok és műveleti erősítő kapcsolóüzeme

Multivibrátorok jellemzői, alkalmazási területük (astabil, bistabil és monostabil)

Schmitt-trigger alkalmazási területe

Digitális integrált áramkörök

Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök. Katalógusadatok: tápfeszültség, logikaszintek feszültségtartományai

Különböző áramkörcsaládok illesztésének szempontjai

Pneumatika, hidraulika

A tantárgy tanításának fő 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.

Pneumatika

Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk

Légsűrítő berendezések, kompresszorok

Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása

Egyszeres és kettős működésű munkahengerek

Különleges pneumatikus munkahengerek

Lökétkézi csillapítás beállítása

Munkahenger-felerősítések

Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése

Az elzárószelepek fajtái és működése

Sebesség szabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebesség szabályozás

Nyomásirányítók működése

Pneumatikus időszelepek

Pneumatikus alapkapcsolások megvalósítása

Direkt és indirekt hengerműködtetés

Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások

Memóriaszelepek alkalmazása

Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás

Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez
Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések
Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók
Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok
Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók
PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása
Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata
Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése
Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés
Logikai vezérlések, jeltárolás, öntartás
Időkövető vezérlések, folyamatkövető vezérlések
Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása
Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Hidraulika

Hidraulikus rendszerek általános felépítése
Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai
Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása
Tartályok elemei és karbantartása
Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők
Hidraulikaszivattyúk
A hidraulikus motorok fajtái, működésük
A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük
Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása
Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése
Csővezetékek és csőcsatlakozások
Hidraulikus alapkapcsolások megvalósítása
Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés
Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben
Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata
Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása
Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

Karbantartás

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 munkakörben 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.

Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása

Karbantartási utasítások

Tengelyek beállítása, ellenőrzése

Csapágyak beállítása, ellenőrzése, cseréje

Kenési rendszerek

Tömítések

Lineáris vezetékek, golyósorsók (beállítása, pontossági osztályai, szánok felszerelése, alkatrészei)

Tengelykapcsolók

Fékek

Hajtóművek karbantartása

Fogaskerekek ellenőrzése

Konvejpályák

Alkatrészek készítése kézi, illetve gépi forgácsolóeljárással

Karbantartási ismeretek

A karbantartás célja, területei

Az üzemzavar fogalma

Hibajelenségek

Hibakeresés

LOTO-eljárás

A karbantartás tervezése

Karbantartási rendszerek

A karbantartás dokumentumai

Karbantartási stratégiák

Állapotfüggő karbantartási stratégia

Megbízhatóság-központú karbantartási stratégia (Reliability Centred Maintenance, RCM)

Kockázatalapú karbantartási stratégia

Prediktív és preventív feladatok

Teljes körű hatékony karbantartás (Total Productive Maintenance, TPM)

AI, VR, AR alkalmazása a modern karbantartási módszerekben

Számítógépes karbantartás-menedzsment rendszer (Computerised Maintenance Management System, CMMS)

Irányítástechnikai alapok

A tantárgy tanításának fő 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 tulajdonságaikat.

Az információfeldolgozás alapjai

Segédenergiák

Irányított és irányító rendszerek

Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték

Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói

Az irányítási rendszer ábrázolásmódja

A hatásvázlat és részei, tagok, jelek

Az irányítás válfajai

A folyamatszabályzás jellemzői

Alapvető villamos vezérlési feladatok

Szabályozástechnika, szabályozási kör

Irányítástechnikai tagok

Egyszerű és összetett szabályozási körök

Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői

Szenzorok és forgójeladók

Vizsgáló jelek

Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői

Szabályozók beállítása, kiválasztása

A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv

A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos

Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés

Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemeik

Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása

Szenzorika

Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk

Bináris és analóg jeladók

Helyzetérzékelő szenzorok

Mechanikus helyzetkapcsolók

Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók

Optikai érzékelők

Ultrahangos közelítéskapcsolók

Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők

Áramlásérzékelők

Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés

Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő

Útmérők, abszolút és relatív útmérők

Elektromos jeladók, jelfeldolgozók

Beavatkozók

Pneumatikus hajtások/aktuátorok

Hidraulikus hajtások/aktuátorok

Villamos hajtások/aktuátorok

DC-motorok

BLDC-motorok

Szinkronmotorok

Léptetőmotorok

Frekvenciaváltók

Szervomotor-vezérlők

Pozicionáló hajtások

Piezo-aktuátorok

Informatika az iparban

A tantárgy fő 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

Integrált vállalatirányítási rendszerek

A vállalatirányítási rendszerek fogalma, kialakulása

MRP (Material Requirements Planning), ERP (Enterprise Resource Planning),
On-demand ERP

A vállalatirányítási rendszerek felépítése

Az SAP Business One rendszer felépítése, alapbeállításai

MES (Manufacturing Execution System)

ERP rendszer kiszolgálása üzemi információkkal (MES)

Gyártási megrendelések elérése

Elektronikus dokumentumok kezelése

Gyártási határidők követése

Anyagrendelések, kiírás, felvétel

Selejtezés

Raktári folyamatok

Elektronikus hibajegyek átvétele

Dokumentálás

Online jelentése

Modern ipari adatkezelés

Az Ipar 4.0 megjelenése

Az Ipar4.0 gyártósorok felépítése

34/53. oldal

Az Ipar4.0 okosgyárak jellemző adatai és hatásuk a tervezésre, a gyártásra, a logisztikai folyamatokra

Az IOT jelentése

Az IOT eszközei, feltételei

Adatok küldése és fogadása IOT-eszközökkel
Az RFID technológia
RFID-olvasó és -író egység integrálása gyártórendszerbe
RFID-n keresztüli komponensvezérelt gyártás
A BigDATA jelentése, alkalmazási területei
A BigDATA eszközrendszere
Az adatelemzés hatása a gyártásra, gyártástervezésre
A BigDATA és a karbantartás kapcsolata
Felhőalapú adatkezelés
A Digital Service Assistant és a hibaelhárítás kapcsolata
Ipar4.0-ERP-MES integráció
A gyártási adatok ERP- és MES-rendszerekkel történő összekapcsolása
Shopfloor-menedzsment szoftver használata

Az automatizált gyártás gépei

Cél, hogy a tanulók megismerjék a CNC-gépeket, azok kiszolgáló folyamatait, működtető részrendszereit, a berendezések felépítését. Robottechnikai ismereteikkel alkalmassá válnak modern gyártórendszerek részterületeinek építésére, felügyeletére. Javaslatot tudnak tenni folyamatok kiváltására, 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.

CNC-szerszámgépek, robottechnika

A CNC-gép felépítése, működése, részegységei

Koordináta-rendszerek

A vezérlés felépítése, működése, részegységei

A CNC-vezérlő kezelése, üzenetei

CNC-gépek hibaelhárítása

Szerszám- és munkadarab-befogási módok

Szerszámok beállítása

Megmunkálóközpontok jellemzői, felépítése

Sugaras megmunkáló gépek (vízvágó, lángvágó, plazmavágó, lézervágó gépek)

Robottechnika

Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük

A robotok mint mechatronikai egységek megismerése, a felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése

Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtáik, jellemző felépítésük, csoportosításuk

Robotjellemzők (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok

Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek

Robotok megfogószerkezetei, biztonságtechnikai eszközei

Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk

Ipari robotok programozása

Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok

A mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, az alkalmazott érzékelők

A robotok rendszerekben való működtetése

A robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások

Szabadságfokok, mozgásterek

Hajtási, vezérlési módok

Koordináta-rendszerek, jellegzetes pontok

Programozási módok és jellegzetességek, online, offline

Programozási nyelvek, utasítások, szimulációk

Megfogók, megfogási elvek

Érzékelés, szenzorok, útmérők

Kommunikációt megvalósító interfészek

Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata

Kollaboratív robotok programozása

Az ember és robot együttműködés formái

A kollaboratív robotok (KR) alkalmazásának területei

A KR jellemző felépítése

A kollaboratív robotok működési jellemzői

KR-ek megfogói (gripperek)

Smart HMI

Robot ki- és bemeneteinek elérése

Kollaboratív robotok tanítása

A robot koordináta-rendszerei

Pozíció felvétele

Mozgások paraméterezése

Biztonsági kör bekötése, használata
Biztonsági zónák létrehozása
Erőmérés alkalmazása
A KR UI fejlesztő környezet
Grafikus programozási módok
KR kiegészítői (end-of-arm tooling, mérőeszközök, kommunikáció, vonalkódolvasók, kamerák)
Palettázási feladatok megoldása
Pick and place feladatok
CNC-gép kiszolgáló robot
Vizuális inspekción

Folyamatirányítás

Célja A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók jártassak legyenek ipari vezérlőberendezéssel pneumatikus, hidraulikus és elektromechanikus 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, elvégzik 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.

PLC alapismeretek

A PLC-k feladata
PLC hardverismeretek
Kompakt, illetve moduláris PLC-k
Különbéféle gyártók PLC-inek megismerése
Bemenetek, kimenetek illesztése
A PLC felépítése
A PLC-programozás alapjai
A PLC memóriája, címzése
A PLC programvégrehajtási módjai
I/O területek

Időzítők

Be- és kimeneti eszközök bekötése

PLC-programok írása

A szimuláció szerepe a PLC-programozásban

PLC-programok telepítése, módosítása

Kezelőelemek, buszcsatlakozók, PLC szerelése és kábelezése

Programfejlesztői környezetek használata

Egyszerűbb PLC-programok írása

Dokumentációs ismeretek

PLC programozás

A PLC memóriaterületei

Változók

Számlálók

PLC-programok telepítése, módosítása

Összetett PLC-programok írása

Programtesztelés

Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel

Motorhajtások irányítása PLC-vel

Frekvenciaváltó és jeladók alkalmazása PLC-vel

HMI-megoldások, technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn

A PLC-PLC kommunikáció hardveres és szoftveres megoldásai

A távoli elérés lehetőségei, megvalósítása

Online diagnosztika

Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése

Buszkommunikáció (Profibus, ASI bus, Ethernet)

Szelepszigetek, terepi eszközök

Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés

Karbantartási, illetve tesztüzemmód

Biztonsági PLC

Számítógépes folyamatfelügyelet

Számítógépes mérésadatgyűjtési módjai

Az ipari számítógépek alkalmazásának jellemzői

DCS rendszerek

A DCS (Distributed Control System) rendszerek feladata, jellemző alkalmazási területei

Intelligens távadók

Terepi buszra csatlakoztatható beavatkozó szervek

DCS-rendszerek felépítése

DCS-rendszerek buszkommunikációja

Device Level

Control Level

SCADA

Ipari vezérlések kiépítése

Dokumentáció, rajzolvasás

Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása

Automatizált berendezések gépészeti elemei

Gépészeti elemek szerelése

Működtető energiák

Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése

Villamos hajtások szerelése

Huzalozások kialakítása

Mechatronikai részrendszerek kiépítése

Biztonsági elemek szerelése

PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe

Beüzemelés, tesztüzem

Dokumentáció

Géprajz és Gépgyártásismeretek

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 összefüggéseinek, 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.

Műszaki rajz

Felületi minőség, a felület egyenetlenségei, a felületi érdesség geometriai jellemzői

A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása

Tűrés, illesztés, alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok
Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata
Az alak- és helyzettűrések fajtái és jelölése
Jelképes ábrázolások, csavarmentek és csavarok jelképes ábrázolása
Orsómenet és anyamenet jelölése, csavarmentek méretmegadása
Rugók ábrázolása
Bordás tengelykötés és ábrázolása
Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai
Hegesztett kötések ábrázolása, rajzi jelölése, méretmegadása
Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei
Forrasztott és ragasztott kötések jelölése
Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása
Fogazatok jellemző adatai, méretei
A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei
Csövek és csövkötések bemutatása, ábrázolása, csővezetékek rajzjelei
A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei
Egyszerű gépészeti műszaki rajzok
Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek műveleti, illetve szerelési terve
Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszerek
A technológiai sorrend fogalma, tartalma
A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai)
A kinematikai rajzok készítésének szabályai
Gépek kinematikai ábrái (fordulatszámábra, erőfolyamábra stb.)
Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők stb.)
Készülékelemek szabványos részeinek jelölése

Gépészeti mérés

A mérés és az ellenőrzés fogalma és folyamata
Mértékegységek, átváltás, mérési pontosság
A műszaki mérés eszközeinek ismerete
Hosszméretek mérése és ellenőrzése
Szögek mérése és ellenőrzése
Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése

Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése

Mérési alapfogalmak, mérési hibák, műszerhibák, mérési jellemzők

Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel

Hossz- és szögmérő eszközök

A mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük

A digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk

Külső és belső felületek mérésének eszközei

Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei

Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei

Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai

Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

CAD-rajzolás és modellezés

A CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei

A CAD-programok rajzformátumai

A vektorgrafika lényege

A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai

Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai

Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok

A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök

Alap rajzelemek létrehozásának módszerei

Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása

Rajzelemek, objektumok módosítása

Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása

Méretkényszerek alkalmazása

Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés

Lemeztárgyak rajzolása, modellezése

Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése

Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése

Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése

Alkatrészrajz készítése, alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)

Összeállítások készítése, dokumentálása

Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása

Szerelési prezentációk készítése

Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött előgyártmányok, kovácsolt előgyártmányok, hegesztett előgyártmányok)

10. A résztvevőnek a szakmai oktatás során nyújtott teljesítménye ellenőrzésének, értékelésének módja

<p>Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása</p>	<p>Mivel a tanulók 8 általános után lépnek be a képzésbe, és első szakmájuk megszerzése történik, nincs előzetes tudásmérés. A tanulók felvételi útján lépnek be az ágazati képzésbe, és 10. évfolyam végén a műszaki ágazati alapvizsga után tanulják a szakmát.</p>
<p>A szakmai oktatás során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív és szummatív értékelés):</p>	<p>Elméleti tananyagból teszt feladatok, órai munka, feleltetéssel, gyakorlati felkészülés során kompetencia értékelés segítségével, portfólió, projektfeladatok értékelésével történik.</p>
<p>Az érdemjegy megállapításának módja</p>	<p>Az iskola szakmai programjában leírtak szerint történik. Duális képzésben való részvétel esetén a duális képző havonta kell érdemjegyet rögzítsen az e-kréta duális felületén, majd félévkor és évvégén az iskola által kiküldött formanyomtatványon adja le a félévre és év végére rögzítendő osztályzatokat minden egyes duális tantárgyból.</p>

11. A képzés zárása szakmai vizsgára bocsátás feltétele

<p>A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II.7.) Kormányrendelet alapján a hiányzás mértéke nem haladhatja meg évfolyamonként az összesóraszám 20%-át. A KKK 8.2.1-2 pontja szerint: „Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése. Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -” A szakmai gyakorlatról a tanuló igazolást ad le az iskolában az 1 .sz mellékletben található formanyomtatványon. A képzés zárásaként a tanuló technikumi iskolai bizonyítványt kap.</p>

12. A szakmai vizsga leírása és a vonatkozó előírások

A leírás a hatályos KKK (2023.11.28.) 8. pontja alapján készült

12.1 Szakma megnevezése: Mechatronikai technikus

12.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

12.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontra

történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a port-

fólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

12.2.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

12.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

12.3 Központi interaktív vizsga

12.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Mechatronikai technikus szakmai ismeret

12.3.2 A vizsgatevékenység leírása: Szakmai felelet-kiegészítéses és feleletválasztós kérdések a követ-

kező témakörökből:

- gépészeti és villamos alapismeretek, műszaki dokumentáció,
- pneumatika, elektropneumatika, hidraulika, elektrohidraulika kapcsolások és elemek,
- gépészeti, villamos, pneumatika és hidraulika részegységek karbantartása,
- csapágyak, hajtóművek és hajtások tulajdonságai és karbantartása,
- PLC, vezérlés- és szabályozástechnika,
- ipari hálózatok és buszrendszerek,
- villamos motorok és hajtástechnika,
- gépészeti és villamos mérés-technikai,
- munka-, baleset- és környezetvédelem,
- robottechnika,
- Ipar 4.0 – as elemek és rendszerek,
- digitális technika

Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

12.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

12.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 15%

12.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

A kérdésekből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

gépészeti alapismeretek, mérések, tűrések, műszaki rajzkészítés, kiegészítés, elemzés 10%

villamos alapismeretek, mérések, kapcsolási rajzkészítés, elemzés 10%

pneumatikus kapcsolási rajz készítés, elemzés, funkciódiagram 20%

hidraulikus kapcsolási vázlatkészítés, elemzés, működés 10%

vezérlés-technikai, villamos hajtástechnika, PLC programrészlet írás, elemzés 20%

Ipar 4.0, digitális technika, ipari számítógéphálózatok, robottechnika 10%

gépépítés, üzembe helyezés, karbantartási ismeretek 15%

munkavédelem, balesetelhárítás, környezetvédelem, veszélyes anyagok kezelése 5%

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

12.4 Projektfeladat

12.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Mechatronikai technikus projektfeladat

12.4.2 A vizsgatevékenység leírása:

1. Vizsgarész:

Mechatronikai berendezés összeszerelése, beüzemelése, javítása. A berendezés mechanikai, - és villamos 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 pneumatikus, villamos tápenergia csatlakoztatását követően élesztés, PLC

program feltöltése, üzemelés ellenőrzése, felmerülő hibák behatárolása, javítása, próbaüzem. Vizsgálat biztonságtechnikai szempontok alapján.

A vizsgarészhez kapcsolódó számítási és dokumentálási feladatok elvégzése.

2. Vizsgarész:

Portfólió készítése és bemutatása: A vizsgázó 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, szisztematikus hibakeresés. Hibás, kopott alkatrészek, alkatrészcsoportok kiszérése, tisztítása, felújítása, vagy cseréje, visszaszerelése, próbajáratása, működés, vezérlőprogram ellenőrzése, módosítása, újra-beállítása, próbajáratás, próbadarab készítése és ellenőrzése, a javítási folyamat dokumentálása.

12.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 360 perc

12.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 85%

12.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Értékelési szempontok:

1. Vizsgarész:

Mechatronikai berendezés összeszerelése, beüzemelése, javítása.

Szükséges anyagok, alkatrészek, szerszámok, mérőeszközök kiválasztása 10%

Berendezés mechanikai elemeinek összeszerelése összeállítási rajz alapján 20%

Berendezés pneumatikus, hidraulikus elemeinek és csöveinek, szerelvényeinek szerelési utasítás, rajz alapján történő összeszerelése 20%

A mechatronikai berendezés villamos elemeinek, vezetékeinek villamos kapcsolási rajz alapján történő szerelése 20%

Szenzorok felszerelése és beállítása 10%

A berendezés biztonságtechnikai elemeinek felszerelése 10%

A PLC vezérlőprogram feltöltése, működés ellenőrzése, beállítás, hibák korrigálása 10%

Számítási feladatok elvégzése, dokumentációk elkészítése 10%

2. Vizsgarész: portfólió készítése és bemutatása

A vizsgázó szóban bemutatja a vizsgabizottságnak az elkészített portfóliót.

Szakmai beszélgetés során értékelendő a feladat:

összetettsége 20%

kidolgozottsága 40%

megvalósítási minősége 40%

13

3. Vizsgarész: mechatronikai berendezés javítása

Hibaok szisztematikus hibakereséssel történő behatárolása 20%

Hibajavítási műveletek megtervezése 10%

Megfelelő szerszámok és mérőeszközök kiválasztása 10%

Meghibásodott alkatrész, alkatrészcsoport kiszérése 10%

Kiszérelt alkatrészek, alkatrészcsoportok mérése, tisztítása, javítása, cseréje 20%

Alkatrészek, szerelési egységek visszaszerelése, kenése 10%

Működés ellenőrzése, beállítás, próbajáratás 20%

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

12.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -

12.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- gépszereleshez 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 elsősegélynyújtási eszközök
- védőfelszerelések

12.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

12.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányval kell beszámítani:

Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

12.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:

Amennyiben a szakmai vizsga számolást igénylő feladatot tartalmaz, nem programozható számológép használata megengedett.

Kelt: Veszprém, 2024.05.10.

Tanulói adat- és értékelő lap

A gyakorlat megkezdése előtt kitöltendő és a gyakorlati helyen leadandó.	Tanuló neve:		Évfolyam, osztály
	Születési helye és ideje		
	Anyja neve:		
	Lakcíme:	Tel.:	
	Gondviselőjének neve:	Tel.:	
	Oktatási azonosító száma:		
	TAJ száma:		
	Képző intézmény neve: VSZC Ipari Technikum		
	Címe: 8200 Veszprém, Iskola u. 4 Kapcsolattartó: Sárdi Ildikó	Tel.: 06-88-560630 Mobil: 06-20-2366929	
	Szakmacsoport és ágazat száma, megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás	A szakképesítés száma és megnevezése: MECHATRONIKAI TECHNIKUS 5 0714 19 12	
A gyakorlat befejezése után kitöltendő. A tanuló 5 munkanapon belül az iskolába visszajuttatja személyese vagy postai úton.	A gyakorlati hely megnevezése, székhelyének címe:		
	Telephely megnevezése, címe:		
	A tanuló értékelése (A megfelelő szöveg aláhúzendó.): A tanuló az összefüggő szakmai gyakorlatát teljesítette. A tanuló az összefüggő szakmai gyakorlatát nem teljesítette.		
	A napló vezetéséért felelős személy neve:		
	Dátum:	Aláírás, pecsét:	