

# PROGRAMTANTERV

a

## 19. Specializált gép- és járműgyártás ágazathoz tartozó 4 0715 19 06 Gyártósori gépbeállító SZAKMÁHOZ

### 1 A SZAKMA ALAPADATAI

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Gyártósori gépbeállító
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0715 19 06
- 1.4 A szakma szakmairányai: —
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki ágazati alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: —

### 2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA

A programtantervvel kitöltött időkeret – a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020 (II. 7.) Korm. rendelet 13.§ (4) bekezdésének megfelelően – tartalmaz a szakképző intézmény által a helyi gazdasági környezet egyedi elvárásaihoz igazodó szakmai célokra szabadon felhasználható időkeretet (szabad sáv).

A szabad sáv szakmai tartalmáról a szakképző iskola szakmai programjában kell rendelkezni.

Az elmélet és a gyakorlat a dokumentumban nem kerül élesen elválasztásra. A cél az, hogy lehetőség legyen a gyakorlat során is elméletet oktatni, hatékonyabbá téve ezzel az oktatást. Az egyes tantárgyaknál történik annak meghatározása, hogy a tantárgy teljes tartalmát tekintve az órakeretnek minimálisan hány százalékát kell gyakorlati körülmények között (tanműhelyben, termelőüzemben stb.) oktatni. Ez az adott tantárgy egészének gyakorlatigényességét mutatja, és minél magasabb ez az arány, annál inkább ösztönöz az elméleti tudáselemek gyakorlatba ágyazottan történő oktatására.

A szakirányú oktatásban a tantárgyakra meghatározott időkeret és tartalom kötelező érvényű, a témakörökre kialakított óraszám, valamint a tantárgyak és témakörök óraszámának évfolyamonkénti megoszlása és sorrendje – a szakmai vizsga követelményeire tekintettel – pedig ajánlás.

A kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítés során az ágazati alapoktatáshoz tartozó tantárgyak oktatását a szakmai oktatás első félévében kell megszervezni.

## A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszámja évfolyamonként

Évfolyam		1/9.	2/10.	3/11.	A képzés összes óraszámja	1. évfo- lyam	2. évfo- lyam	A képzés összes óraszámja
Évfolyam összes óraszámja		<b>576</b>	<b>720</b>	<b>697</b>	<b>1993</b>	<b>1008</b>	<b>975</b>	<b>1983</b>
Munkavállalói ismeretek	<b>Munkavállalói ismeretek</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
	Álláskeresés	4			4	4		4
	Munkajogi alapismeretek	5			5	5		5
	Munkaviszony létesítése	5			5	5		5
	Munkanélküliség	4			4	4		4
Munkavállalói idegen nyelv	<b>Munkavállalói idegen nyelv</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			11	11		11	11
	Önéletrajz és motivációs levél			20	20		20	20
	„Small talk” – általános társalgás			11	11		11	11
	Állásinterjú			20	20		20	20
Műszaki alapozás	<b>Villamos alapismeretek</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>288</b>
	Villamos áramkör	90			90	36		36
	Villamos áramkör ábrázolása	18			18	36		36
	Villamos áramkör kialakítása	36			36	72		72
	Villamos biztonságtechnika	36			36	36		36
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása	108			108	108		108

	<b>Gépészeti alapismeretek</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem	18			18	18		18
	Műszaki rajz alapjai	72			72	72		72
	Anyag- és gyártásismeret	18			18	18		18
	Fémipari alpmegmunkálások	72			72	72		72
	Projektmunka	90			90	90		90
	Tanulási terület összórászáma	558	0	0	558	558	0	558
	Mechatronikai alapok	<b>Mechatronikai alapismeretek</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>0</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>62</b>
Gépelemek			108		108	108		108
Vezérléstechnika			108		108	36	62	98
<b>Mechatronika gyakorlat</b>		<b>0</b>	<b>396</b>	<b>0</b>	<b>396</b>	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>396</b>
Gépelemek, gépegységek szerelése			216		216	216		216
Pneumatikus és hidraulikus szerelés			180		180	72	108	180
Tanulási terület összórászáma		0	612	0	612	432	170	602
Gyártósori gépek kezelése	<b>A gyártásszervezés alapjai</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>140</b>
	Gyártásszervezési alapfogalmak			34	34		34	34
	Gyártó- és szerelősorok			34	34		34	34
	Gyártósorok logisztikája és minőségirányítása			72	72		72	72
	<b>Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>62</b>	<b>170</b>	<b>0</b>	<b>170</b>	<b>170</b>
	Gépsorok átállítása, működtetése és karbantartása		72		72		68	68
	Kenéstechnika		36		36		31	31
	Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás			62	62		71	71
	Tanulási terület összórászáma	0	108	202	310	0	310	310

Gyártósori gépek beállítása	<b>Gépsorok szerelése és karbantartása</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	Gépsorok üzemzavar elhárítása			36	36		36	36
	TPM karbantartás			72	72		72	72
	<b>Gépsorok pneumatikus és hidraulikus elemeinek szerelése</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	Gépsorok pneumatikus berendezéseinek karbantartása			36	36		36	36
	Gépsorok hidraulikus és hidropneumatikus berendezéseinek karbantartása			36	36		36	36
	Gépsorok villamos és kiszolgáló berendezéseinek karbantartása			36	36		36	36
	<b>Szerszámkezelés gyakorlata</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>217</b>
	Szerszámismeret			109	109		109	109
	Szerszámkészítési gyakorlat			36	36		36	36
	Szerszámbeállítás			36	36		36	36
	Szerszámkarbantartás			36	36		36	36
	Tanulási terület összórászáma	0	0	433	433	0	433	433
	Egybefüggő szakmai gyakorlat:	0	140			0		

## 3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

### 3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszáma:

18/18 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A Munkavállalói ismeretek tanulási terület elsajátításával a tanuló önismeretet szerez, meghatározza a céljait. Megismerkedik környezetének munkaerőpiaci helyzetével. Megtanulja, milyen foglalkoztatási formában tud majd elhelyezkedni munkavállalóként. Megismeri, hogy tanulói jogviszonyában is foglalkoztatható szakképzési munkaviszony keretében. Megtanulja az ehhez a jogviszonyhoz kapcsolódó jogait és kötelezettségeit. A tanuló megismeri a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismereteket, amelyeket a gyakorlati, mindennapi tevékenysége során alkalmazni tud.

#### 3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy

18/18 óra

##### 3.1.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanuló általános felkészítése az álláskereső módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

##### 3.1.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.1.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

##### 3.1.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.1.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

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

### **3.1.1.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.1.1.6.1 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

#### **3.1.1.6.2 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 időnyomunka és alkalmi munka)

Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diákmunka, önkéntes munka

#### **3.1.1.6.3 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)

#### **3.1.1.6.4 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)

## **3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület**

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

62/62 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Állások megpályázása idegen nyelven. Önéletrajz és motivációs levél megfogalmazása, az állásinterjú során megfelelő idegen nyelvű kommunikáció.

### **3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy**

62/62 óra

#### **3.2.1.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, s nyelvi szintjüknek megfelelően hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet megfogalmazni a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően, nyelvi panelek és gyakori kifejezések segítségével.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, a személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket egyszerű mondatokkal meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket egyszerűbb mondatok, nyelvi szerkezetek segítségével. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan fel tudjanak tenni munkájukat érintő egyszerűbb kérdéseket.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteire, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

#### **3.2.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

#### **3.2.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

Idegen nyelvek

#### **3.2.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.2.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskeresőkhöz használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresőket segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresőket segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére. Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értése, íráskészség, valamint beszédprodukciónak). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyezhető illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskeresőkhöz használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV-sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajztípusoknak megfelelő dokumentumot.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázandó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményeit, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan		Szövegszerkesztő program segítségével meg tud írni egy önéletrajzot, figyelembe véve a formai szabályokat.
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskereső folyamatának figyelembevételével.	Ismeri az álláskereső folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális nyomtatványok kitöltése, szövegek formai követelményeknek megfelelő létrehozása, e-mailek küldése és fogadása, csatolmányok letöltése és hozzáadása.
Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, és céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.	Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.	Teljesen önállóan		A megpályázni kívánt állással kapcsolatban képes az internetről információt szerezni.



<p>Az állásinterjú, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókincsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
--	---	--------------------------	--	--

### 3.2.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.2.1.6.1 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).

#### 3.2.1.6.2 Önéletrajz és motivációs levél

A tanuló megtanulja az önéletrajzok típusait, azok tartalmi és formai követelményeit, tipikus szófordulatait. Képessé válik saját maga is a nyelvi szintjének megfelelő helyességgel és igényességgel, önállóan megfogalmazni önéletrajzát.

Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartalmi és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatokat, a szakmájában használt gyakori kifejezéseket, valamint a szakmája gyakorlásához szükséges kulcsfontosságú kompetenciák kifejezéseit idegen nyelven. Az álláshirdetések alapján begyakorolja, hogy tipikus szófordulatok és nyelvi panelek segítségével hogyan lehet az adott hirdetéshez igazítani levelének tartalmát.

#### 3.2.1.6.3 „Small talk” – általános társalgás

A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúnak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a beszélgetés gördülékeny menetének fenntartásában és a beszélgetés lezárásában. Fontos, hogy a small talk során érintett témák semlegesek legyenek a beszélgetőpartnerek számára, és az adott szituációhoz, fizikai környezethez passzoljanak. Ilyen tipikus témák lehetnek pl. az időjárás, közlekedés (odajutás, parkolás, épületen belüli tájékozódás), étkezési lehetőségek (cégnél, környéken), család, hobbi, szabadidő (szórakozás, sport). A tanulók begyakorolják a megfelelő kérdésfeltevést és a beszélgetésben való aktív részvétel szabályait, fordulatait.

#### **3.2.1.6.4**      **Állásinterjú**

A témakör végére a tanuló képes egyszerűbb mondatokkal és megfelelő koherenciával hatékony kommunikációt folytatni az állásinterjú során. Be tud mutatkozni szakmai vonatkozással is. Elsajátítja azt a szakmai jellegű szóincset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.

A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.

### 3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

558/558 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

Egyszerű hálózatokban, alapvető áramköri elemek felhasználásával összeállít egy kapcsolást, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével. Ehhez az áramforrástól a kapcsolón át az egyszerű terhelésig és/vagy a kapcsolót helyettesítő félvezetőig különféle áramköri elemeket felhasznál, az alkatrészek funkcionalitására összpontosítva. Egyszerű méréseket végez (feszültség, áram, ellenállás). Munkáját a villamos biztonsági előírások figyelembevételével végzi. Ismeri a túláram fogalmát, érti az egyszerű zárlatvédelmi eszközök (olvadóbetét, kis-megszakítók) működését. A tanítási terület fő célja, hogy a tanulók megismerjék a gépészet alapozó műveleteit, és ezek önálló elvégzéséhez megfelelő gyakorlatot szerezzenek. A gyakorlati tevékenységek elvégzése mellett ismerjék meg azoknak az anyagoknak a tulajdonságait, egyszerű alakítási lehetőségeit, felhasználási területeit, amelyekkel dolgoznak. A gyakorlati tevékenységek elvégzése műszaki dokumentációk alapján történik, melyek információtartalmát meg kell ismerni, tudni kell értelmezni, és az alkatrészeket ezek alapján kell legyártani. Az elkészített alkatrészek felhasználhatóságáról mérésekkel, minősítéssel kell dönten. Az alapozó ismeretek megszerzése során a megfelelő alkatrészek összeszerelését, kötések létrehozását is el kell végezni a megadott összeállítási dokumentáció alapján. A munkavégzés folyamán be kell tartani a munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi előírásokat.

#### 3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy

288/288 óra

##### 3.3.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók ismerjék a villamos szempontból legfontosabb fémes és nemfémes anyagokat, az anyagok technológiai jellemzőit, megmunkálási lehetőségeit. A tanulók rendelkezzenek alapvető elektrotechnikai ismeretekkel. Megbízhatóan használják az elektrotechnikai alapfogalmakat, a villamos mennyiségek jelöléseit és azok mértékegységeit. Ismerjék az egyszerű villamos áramköröket, azok alapvető létesítési, üzemeltetési és védelmi megoldásait. Tudjon különbséget tenni energetikai és jelátviteli áramkör között. Ismerjék a villamos rajzokat, azok alapján képesek legyenek egyszerű áramkörök kialakítására. Biztonságosan használjanak kézi szerszámokat, kiségeket a technológiai alpműveletek során. A mechanikus és villamos kötések készítésénél kezűgyességük, műszaki szemléletük fejlesztése is fontos cél. Ismerjék a villamosság veszélyeit, az ellenük való védekezés módjait. Villamos balesetek alkalmával képesek legyenek mentésre, elsősegélynyújtásra. Ismerjék az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés alapelveit, képesek legyenek a körültekintő, megfontolt munkavégzés magatartására.

##### 3.3.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.3.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, villamosságtan

##### 3.3.1.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű számításokat végez a villamos alapparaméterek között.	Ismeri az egyszerű áramkör villamos alapparamétereit, összefüggéseit, törvényeit.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció megalkotására.  Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat.  Fontosnak tartja a mérőhely rendjét és tisztaságát.	
Kiválasztja a feladat megoldására alkalmas eszközöket az alkatrészekon található jelölések és a katalógusadatok alapján.	Ismeri az egyszerű áramkör felépítését, anyagait, eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Online katalógust használ.
Adott feladathoz kapcsolási rajzokat készít és értelmez, szabványos jelölések alkalmazásával.	Ismeri az egyszerű világítási áramköröket.	Teljesen önállóan		Az internetről kapcsolásokat tölt le.
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket.	Ismeri a villamos műszerek jellemzőit és használatuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a biztonságvédelmi szabványok előírásait és a mérési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		Irodai alapszoftvert használ.
Felismeri a hiba- és túláramvédelmi eszközök jelzéseit.	Ismeri az egyszerű áramkörök alapvető védelmeit, azok eszközeit.	Teljesen önállóan		

### 3.3.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.1.6.1 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

#### **3.3.1.6.2 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

#### **3.3.1.6.3 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 alapkapsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, két-sarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)

Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

#### **3.3.1.6.4 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

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

### **3.3.1.6.5 Villamos áramkörök mérése, dokumentálása**

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 alpmérések 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 alpműködésének 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

## **3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy**

**270/270 óra**

### **3.3.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A gépészeti alapismeretek tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló képes legyen a munka tárgyával kapcsolatos dokumentációkat értelmezni, tudjon kézi vázlatokat és dokumentációkat készíteni. Egyszerű alkatrészek gyártása és összeszerelése során tudja meghatározni a szükséges munkafázisokat és ezek sorrendjét. Ismerje és alkalmazza a darabolás, a kézi forgácsolás és az egyszerű kisgépes megmunkálás eljárásait. Tudja elvégezni a legyártott alkatrészek geometriai ellenőrzését, minősítse az adott alkatrészt. Az alkatrészekből az összeállítás dokumentációja alapján végezze el az összeszerelést, illesztést, ehhez tudjon kötések létrehozni. A munkafolyamatot és eredményét dokumentálja. Munkája során tartsa be a munkabiztonsági előírásokat.

3.3.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

3.3.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Matematika, fizika, informatika, egyismeretlenes egyenletek, technika, síkmértani fogalmak, testek, anyagok és jellemzőik

3.3.2.4 A képzés órakeretének legalább 50%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.3.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi és ismereti a műszaki dokumentációk (alkatrészrajz, összeállítási rajz, darabjegyzék stb.) információtartalmát, az alkatrész(ek) felépítését, előírásait és funkcióját.	Ismeri a géprajzi szabályokat, előírásokat. Ismeri a műszaki rajzok tartalmi követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik a pontos munkavégzésre, munkahelyi környezetének rendben tartására.	Digitalizált vagy digitális formátumú rajzok elemzése
Szabadkézi felvételi vázlatot készít egyszerű alkatrészekről.	Ismeri a vetületi és metszeti ábrázolás szabályait, a vonalvastagságok és vonaltípusok alkalmazását.	Teljesen önállóan	Dokumentációk készítésekor törekszik a tiszta munkára.	
Megtervezi az alkatrész gyártásának munkafázisait, és azok sorrendjét.	Ismeri az alapanyagokat, segédanyagokat, a megmunkálási eljárásokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Az eszközök, berendezések használatakor szakszerűen és körültekintően jár el.	
Betartja a munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Tudja a munkakörnyezetére vonatkozó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a munkavédelmi előírások maradéktalan betartására.	
Alkatrészrajz alapján a szükséges eszközökkel elvégzi az előrajzolást.	Ismeri az előrajzolás eszközeit, módszereit.	Teljesen önállóan		
A megadott pontossággal elvégzi a darabolást.	Ismeri a darabolás eszközeit és technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi az alkatrész elkészítéséhez szükséges lemezalakításokat.	Ismeri az egyszerű lemezalakítási technológiákat.	Instrukció alapján részben önállóan		Információszerzés online forrásokból

A dokumentáció alapján forgácsolást végez.	Ismeri a kézi és kisgépes forgácsoló megmunkálások eljárásait. Ismeri a furatmegmunkálás egyszerű technológiáit.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Létrehozza az összeállításhoz szükséges kötéseket.	Ismeri a kötések létrehozásának eszközeit, tudja a kötések kialakításának, létrehozásának technológiáját.	Instrukció alapján részben önállóan	Információszerzés online forrásokból
Az alkatrész műszaki előírásai alapján a kiválasztott eszközökkel mér, ellenőriz és dokumentálva minősíti az alkatrészt.	Ismeri a mérőeszközök alkalmazási területeit, fontosabb metrológiai jellemzőit. Ismeri a geometriai mérés és ellenőrzés egyszerű módjait. Tudja a minősítés szerepét és lényegét.	Teljesen önállóan	Digitális dokumentáció készítése

### 3.3.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.3.2.6.1

#### 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 ártalmai 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

Tűzmegeelőzés, 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

#### **3.3.2.6.2** 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 alkatrészejzajokon

A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai

A felvételi vázlatok készítése

A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek 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

#### **3.3.2.6.3** Anyag- és gyártásismeret

Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás, öntés)

Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezelttség).

Az ipari anyagok csoportosítása

Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei

Az alkatrészejzajok és összeállítási rajzok anyagjelölései

Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

#### **3.3.2.6.4** Fémipari alapmegmunkálások

Az előrajzolás eszközei és módszerei

A darabolás eszközei és technológiái

Egyszerű lemezalakítások

Kézi forgácsolóeljárások

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

### 3.3.2.6.5 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 megmunkálógépek 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

### 3.4 Mechatronikai alapok megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszám:

612/602 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A mechatronikai alapok tanulási terület a műszaki alapozásra épülve a mechatronikai rendszerek építőelemeivel ismerteti meg a tanulókat. A berendezéseket felépítő gépelemek és vezérlőelemek szerkezeti kialakításának, működési elvének és jellemzőinek bemutatásán túl megtanulják az építőelemek szerelését, beépítését és beszabályozását.

#### 3.4.1 Mechatronikai alapismeretek tantárgy

216/206 óra

##### 3.4.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulók mechatronikai gondolkodásmódjának kialakítása és fejlesztése. A mechatronikai szerkezetek működésének megértetése. A gépészet, a villamosságtan és az informatika alapjainak és összefüggéseinek megismertetése A mechatronikai rendszerekben előforduló – mechanikai alkatrészekként megjelenő – gépelemek szerkezeti kialakításának, jellemzőinek és alkalmazásának bemutatása. A tanulók ismerjék fel a berendezésekben az adott szerkezeti elemeket, legyenek tisztában azok rendeltetészerű működésével, valamint észleljék az esetleges rendellenes működést.

##### 3.4.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.4.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak Műszaki alapozás

##### 3.4.1.4 A képzés órakeretének legalább 15%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.4.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Értelmezi a hidraulikus, pneumatikus és villamos működésű vezérlő és végrehajtó elemek működését.	Ismeri a vezérlés-technikai alapfogalmakat, a pneumatikus és hidraulikus rendszerek felépítését és működését. Ismeri a villamos berendezések felépítését és működését.	Instrukció alapján részben önállóan	Fogékony az információk befogadására és alkalmazására.  Motivált az új ismeretek megismerésére és értelmezésére.  Körültekintően,	E-learning tananyagot használ.
Kiválasztja az adott feladatra leginkább megfelelő elemeket.	Ismeri a vezérlés-technikai elemek tulajdonságait és azok alkalmazási területeit.	Instrukció alapján részben önállóan	rendszer szemléletet követve sajátítja el az új ismereteket, majd beépíti azokat korábbi ismeretei közé.	Információforrások és információk felkutatása és beszerzése digitális hálózatokból, az információk kiértékelése.

Elemezi és értelmezi a különféle érzékelők működési elvét és kiválasztásuk szempontjait.	Ismeri a szenzorok fajtáit, működési elvüket és alkalmazási területüket.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális oktatási anyagokat használ.
Értelmezi a vezérlők digitális környezetben való működtetésének módjait.	Ismeri a digitális technika vezérlés-technikai alkalmazásait.	Instrukció alapján részben önállóan		Cyberfizikai rendszereket használ.
Kiválasztja a feladathoz leginkább megfelelő kötősmódot.	Ismeri a kötőgépelemek és kötések típusait, jellemzőit.	Irányítással		Gyakorlatban alkalmazza az adatvédelmi előírásokat.
Elemezi a rugók és lengéscsillapítók működését.	Ismeri a fém- és gumirugók tulajdonságait és alkalmazási területeit, valamint a lengéscsillapítók működését.	Irányítással		
Figyelemmel kíséri a csővezetékrendszerben a folyadékok és gázok áramlását.	Ismeri a csövek és csőszerelvények tulajdonságait, működését.	Irányítással		
Csapágyazásokat vizsgál.	Ismeri a tengelyeket és csapágyazásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		
Tengelykapcsolókat és fékeket üzemeltet, működtet.	Ismeri a tengelykapcsolók és fékek szerkezeti felépítését, tulajdonságait, alkalmazási lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		
Nyomatékátzármaztató hajtásokat üzemeltet.	Ismeri a rugalmas és kényszerhajtások szerkezeti felépítését, tulajdonságait, üzemeltetési jellemzőit	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.1.6.1 Gépelemek

Kötőgépelemek, kötések  
Oldható és nem oldható kötések  
Szegecskötés  
Hegesztett kötések  
Forrasztott, ragasztott kötések  
Zsugorkötések kialakítása  
Csavarkötések  
Mozgató menetek  
Szabványos csavarok és csavaranyák  
Csavarbiztosítások  
Szeg- és csapszegkötések  
Ék- és reteszkötések

Bordástengely, kúpos kötések, szabványos kúpok  
Rugók és lengéscsillapítók  
A rugók feladata, csoportosítása  
Fémrugók  
Húzásra-nyomásra terhelt rugók  
Hajlításra terhelt rugók  
Csavarásra terhelt rugók  
Gumirugók  
A lengéscsillapítás elve  
Lengéscsillapítók  
Csövek, csőszerelvények  
A csövek feladata, osztályozásuk  
A csövek anyaga, az anyag megválasztása  
A csövek névleges méretei  
Csövek alátámasztása és felfüggesztése  
A csőszerelvények feladata, fajtái  
Csapok, szelepek, tolózárak  
Csőkiegyenlítő elemek  
Tengelyek és csapágyazások  
Tengelyek kialakítása és főbb felületeik  
A csapágyak feladata, osztályozása  
Siklócsapágyak  
A siklócsapágyak kenése  
Gördülőcsapágyak fajtái, alkalmazásuk  
Csapágybeépítések  
A gördülőcsapágyak szerelésének szabályai  
Lineáris csapágyak, vezetékek  
Golyósorsók és golyósanyák  
Tengelykapcsolók és fékek  
A tengelykapcsolók feladata, osztályozása  
Merev tengelykapcsolók  
Kiegyenlítő tengelykapcsolók  
Rugalmas tengelykapcsolók  
Kapcsolható tengelykapcsolók  
Önműködő tengelykapcsolók  
A fékek kialakítása, általános jellemzése  
Mechanikus működésű fékek  
Közegellenálláson alapuló fékek  
Villamos fékek  
Nyomatékszármtató hajtások  
A hatások típusai, jellemzői  
Rugalmas hajtások  
Szíj- és ékszíjhajtások  
Dörzshajtások, fokozat nélküli fordulatszám-szabályozás  
Kényszerhajtások  
Lánchajtások  
Fogaskerék-hajtások  
Hullámhajtások

### 3.4.1.6.2 Vezérléstechnika

A vezérlés fogalma  
A vezérlés alapelemei  
Vezérlőberendezések  
Érzékelők, szabályzók, beavatkozók  
A vezérlés eszközei  
Az automatizálási rendszerek elemei  
Pneumatikus és hidraulikus rendszerek  
A fluidtechnika alapjai, hidrosztatika, hidrokinetika  
A fluidtechnika fizikai alapjai  
Fizikai mennyiségek: erő, nyomás, munka, energia, teljesítmény, sebesség, gyorsulás fogalma és mértékegységei  
Pascal törvénye  
Erőátvitel, nyomásátvitel  
Átáramlási törvény  
Súrlódás és nyomásvesztés  
Az áramlás fajtái, Reynolds szám  
Pneumatikai alapok  
Levegőelőállítás, levegőelőkészítők  
Pneumatikus végrehajtók, hengerek, fordítók, forgó légmotorok  
Pneumatikus útszelepek  
Sebességszabályozás pneumatikus rendszerekben  
Pneumatikus alapkapcsolások, út-idő vezérlések, logikai vezérlések  
Funkciódiagramok  
A hidraulika alapjai  
A hidraulikus berendezések alapfelépítése  
Hidraulikus tápegységek  
Hidraulikafolyadékok fajtái, tulajdonságai  
A hidraulika szivattyúk fajtái, működési elve  
A hidromotorok fajtái, működési elve  
Axiáldugattyús gépek működése  
Hidraulikus munkahengerek működése  
Hidroakkumulátorok  
Elzárószelepek  
Útváltók  
Nyomásszelepek, áramirányítók  
Villamos berendezések  
Villamos berendezések fő részei  
A vezérlőszekrény és készülékei  
Túláramvédelmi eszközök  
Mágneskapcsolók, relék  
Gépre szerelt villamos eszközök  
Aktuátorok, szenzorok  
A villamos motorok felépítése  
A villamos motorok működése és mérése  
AC motor  
DC motor  
Szervomotorok  
Villamos motorok fordulatszám- és nyomatékszabályozása  
DC szabályozó

Lágyindító  
Frekvenciaváltó  
AC szervó  
Szenzorok  
A szenzorok fajtái, működési elvük és bekötésük  
Végállás kapcsoló  
Reed érzékelő  
Induktív közelítéskapcsoló  
Kapacitív közelítéskapcsoló  
Optoelektronikai érzékelők  
Munkahengerek pozícióérzékelői  
Digitális technika  
A digitális technika alapjai, a bináris számrendszer  
Logikai kapcsolatok, és igazságtáblázatok  
Ipari folyamatok vezérlése PLC-vel  
Az adatátvitel alapjai, párhuzamos és soros adatátvitel  
A soros adatátvitel szabványai  
Hibafelismerő és -javító kódok  
Ipari kommunikációs hálózatok  
Ethernet kommunikáció, IP-cím-kiosztás

### **3.4.2 Mechatronika gyakorlat tantárgy**

**396/396 óra**

#### **3.4.2.1 A tantárgy tanításának fő célja**

A Mechatronika gyakorlat 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 kapcsolatának gyakorlatban történő megismerése hozzásegíti a tanulót bonyolultabb berendezések, komplett gépsorok működésének megértéséhez és képessé teszi őket ezen berendezések karbantartására és javítására

#### **3.4.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások**

—

#### **3.4.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak**

—

#### **3.4.2.4 A képzés órakeretének legalább 95%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.**

### 3.4.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kéziszerszámok, fémalakító és szerelő kisgépek használatával kötéseket old és hoz létre.	Ismeri a kötésekhez használt szerszámokat, kisgépeket és a kötőelemeket.	Teljesen önállóan	A gyakorlatok végzése közben motivált, törekszik a munkafolyamatok pontos, szakszerű kivitelezésére.  Nytott az új ismeretek befogadására elméleti ismereteit folyamatosan összehangolja gyakorlati tapasztalataival.  Szabálykövető magatartással tudatosan betartja a balesetvédelmi előírásokat.  Odafigyel a munkahelye rendjére, a munkaeszközöket, anyagokat és alkatrészeket az előírásoknak megfelelően tárolja.	E-learning tananyagot használ
Csapágyakat szerel.	Ismeri a sikló és gördülő csapágyak tulajdonságait és beépítésük szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Gyakorlatban alkalmazza az adatvédelmi előírásokat.
Tengelyeket, nyomtécátszármaztató hajtásokat szerel és beállít.	Ismeri a beállítás módját és eszközeit.	Instrukció alapján részben önállóan		Információ felkutatása és beszerzése digitális hálózatok használatával, Az információ kiértékelése.
Készülékeket és szerszámokat szerel, beállít.	Ismeri a munkadarab és szerszámbe fogó készülékek beállításának módját, az alakítószerszámok szerelésének szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális gyártási dokumentációt és műszaki leírásokat használ.
Lineáris hajtásokat szerel és beállít.	Ismeri a lineáris vezetékek típusait, jellemzőit, beállításuk módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális oktatási anyagokat használ.
Pneumatikus rendszereket állít össze és működtet.	Ismeri a pneumatikus rendszerek elemeit, azok működését, beszerelésük módját.	Instrukció alapján részben önállóan		Az IT biztonsági előírásokat betartja.
Hidraulikus rendszereket állít össze és működtet.	Ismeri a hidraulikus rendszerek elemeit, azok működését, beszerelésük módját	Instrukció alapján részben önállóan		
Elektropneumatikus rendszereket állít össze és működtet.	Ismeri az elektropneumatikus vezérlőelemek tulajdonságait, az elektronikus vezérlés módját.	Instrukció alapján részben önállóan		

### 3.4.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.4.2.6.1 Gépelemek, gépegységek szerelése

A szerelő munkahely és a munkaterület kialakítása

Kézi szerelő szerszámok használata

Kalapácsok, fogók fajtái és használatuk

Csavarkötések szerelése



Csavarkötések fajtái és rendeltetésük  
Anyás csavarok, fejes csavarok, ászokcsavarok  
A csavarkötések szerelésének szerszámai  
Állítható és nem állítható csavarkulcsok  
Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerész csavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó  
A csavarhúzó kiválasztása  
Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs  
Csavarbiztosítások  
Csavarkötések szerelésének munkaszabályai  
Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása  
A csavarok meghúzásának sorrendje  
Nyomatékkulcsok használata  
Nyomatékkötések szerelése  
Reteszkötések szerelése  
Bordástengely-kötés szerelése  
Ékkötések szerelése  
Seeger-gyűrűk, biztosítógyűrűk szerelése  
Csapszegek, illesztőszegek szerelése  
A csapágycsapágyak rendszerezése  
A gördülőcsapágyak jelölési rendszere  
Csapágybeépítések  
A csapágyhézag beállítása különböző típusú csapágyaknál  
Csapágyak kenése  
A gördülőcsapágyak tömítése és szerelése  
Csapágy hibajelenségek és jellemző okok  
Csapágyak kiszérésének módszerei és eszközei  
Az alapvető tömítésfajták jellemzői és szerelésük  
Rugós tömítőgyűrű, O gyűrűk, V tömítés, tömszelencék, ajakos tömítések szerelése  
Zsírógombok, olajzógombok fajtái, használatuk, szerelésük  
Hajtástechnikai elemek szerelése  
A tengelybeállítás menete  
Egytengelyűségi hiba mérése  
A tengelybeállítás kézi eszközei  
A tengelybeállítás módszerei  
Élvonalzók, hézagmérők, mérőórák alkalmazása tengelybeállításakor  
Puha láb megállapítása és kiküszöbölése  
A tengelybeállítás korszerű eszközei, lézeres tengelybeállító műszerek  
A tengelykapcsolók alapvető fajtái és szerelésük  
Merev és rugalmas tengelykapcsolók szerelése és beállítása  
A fékek alapvető fajtái, szerelésük és beállításuk  
Szíjhajtások szerelése  
Szíjak fajtái és jelölésrendszere  
A szíjtárcsa beállítása  
A szíjfeszesség beállításának mechanikus és elektronikus eszközei, a szíjfrekvencia beállítása  
Lánchajtás szerelése, beállítása  
Fogaskerekes hajtóművek szerelése  
Csigahajtóművek szerelése  
Munkadarab-befogó, adagoló, továbbító szerkezetek

Egyetemes munkadarab-befogó készülékek: tokmányok, gépsatuk, szorítópatronok szerelése

Egyedi munkadarab-befogó készülékek szerelése, szabványos készülékelemek használata

Munkadarab-befogó és -továbbító paletták elemei

Alkatrész-adagoló berendezések

A szalagos, konveijoros, palettás munkadarab-továbbítás alapvető gépegységei

Továbbító-szalagok fajtái, szerelésük

Szerszám-befogó egységek szerelése

Késtartók, gyorsváltó késtartók

Szerszám-gép főtengelyek csatlakozó elemei

Szabványos Morse kúpok, SK kúpok

Marótengelyek szerelése

Képlékenyalakító gépek csatlakozó elemei

Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékenyalakító géphez

Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz

Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása

Szerszámok szerelése és beállítása

Hidegalakító szerszám-célből készült szerszámok tulajdonságai és kezelése

Gyorsacél szerszámok tulajdonságai és kezelése

Keményfém szerszámanyagok tulajdonságai

Képlékenyalakító szerszámok főbb elemei

Szabványos készülékelemek használata

Lemezalakító szerszámok főbb elemei

Kivágó, lyukasztó szerszámok felépítése

Alakítószerszámok fajtái és kialakítása, vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok

Vágóélek kialakítása

Vágóbélyeg, vágólap beállítása

A vágórés beállításának módszerei

Szerszámok tisztítása, karbantartása

Szerszámok kenése

A szerszámtörések főbb okai és megelőzésük

Lineáris hajtások szerelése és beállítása

Lineáris vezetékek fajtái

Csúszó vezetékek, hidrosztatikus vezetékek

Gördülő vezetékek

Mágneses vezetékek

Gördülő vezetékek fajtái, profilsín vezetékek, golyóshüvelyes vezetékek

Golyós sínes vezeték, a lineáris kocsi felépítése, kenése, karbantartása

Előfeszítési és pontossági osztályok

Beépítési tűrések

Profilsínek rögzítési módjai

Vezetékek beépítési módjai

Golyós és görgős vezetékek, gördülő papucskok beépítési és beállítási sorrendje

Futógörgős vezetékek szerelése és beállítása, előfeszítés beállítása

Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei

Golyóshüvelyes vezeték főbb elemei

Golyóshüvelyes egység szerelése és pontossága

Golyósorsós hajtások alapvető tulajdonságai

Bolygó-görgős hajtások

Golyósorsós egység alapelemei, csapágyazása

Golyósanya felépítése, kenése, karbantartása  
Golyósorsók előfeszítése  
Golyósorsó beszerelése  
Komplett lineáris egység; lineáris vezeték és golyósorsós hajtás szerelési sorrendje  
Szervomotorral hajtott komplett lineáris egységek szerelése és karbantartása

#### **3.4.2.6.2** Pneumatikus és hidraulikus szerelés

Levegőelőkészítők elemei, beállításuk és karbantartásuk  
Légsűrítő berendezések, kompresszorok  
Pneumatikus végrehajtók felépítése és karbantartása  
Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek  
Különleges pneumatikus munkahengerek  
Lökévtégi csillapítás beállítása  
Henger felerősítések  
Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése  
Zárószelepek fajtái és működése  
Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás  
Nyomásirányítók működése  
Pneumatikus időszelepek  
Pneumatikus alapkapsolások  
Direkt és indirekt henger működtetés  
Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások  
Memóriaszelepek alkalmazása  
Módszeres hibakeresés  
Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez  
Hidraulikus berendezés elemei  
Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai  
Szűrők, eltömődésjelzők  
Tartályok elemei és karbantartása  
Komplett hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása  
Hidraulika szivattyúk fajtái  
Hidromotorok fajtái  
Axiáldugattyús gépek működtetése  
Hidraulikahengerek működése  
Hidroakkumulátorok működtetése és karbantartása  
Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramirányítók működtetése  
Csővezetékek és csőcsatlakozások  
Hidraulikus alapkapsolások  
Mérések hidraulikus berendezésekben: nyomásmérés, szivattyú jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés  
Hibakeresés hidraulikus berendezésekben  
A hidropneumatikus henger elve, alkalmazása  
A hidropneumatikus henger feltöltése olajjal  
Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések  
Elektromos építőelemek  
Elektromos tápegység  
Nyomógombok, kapcsolók  
Végálláskapcsolók  
Közelítéskapcsolók: Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok  
Nyomáskapcsolók

Áramlásérzékelők  
Relék és mágneskapcsolók  
PLC-vezérlők alkalmazása  
PLC programozási nyelvek alkalmazása  
Pneumatikus és hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata  
Mágnesszelepek alkalmazása  
Mágnesszelepek felépítése  
Relés vezérlések alkalmazása  
Direkt és indirekt vezérlés  
Logikai vezérlések  
Jeltárolás  
Öntartás  
Időkövető és folyamatkövető vezérlések  
Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása  
Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel  
Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása  
Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

### 3.5 Gyártósori gépek kezelése megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

310/310 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület oktatásának célja, hogy a képzésben részt vevők elsajátítsák a gyártósori gépek kezeléséhez szükséges ismereteket, készségeket és képességeket. Megismerkedjenek a gyártósori gyártási folyamat és a gyártást kiszolgáló folyamatok elvével és műveleteivel. A tanulók megtanulják a gyártósor berendezéseinek működését, gyártmányokat készítenek és ellenőriznek. Elvégzik a berendezések rendszeres karbantartási feladatait. Felkészülnek a következő fokozatra: a gyártósor berendezéseinek beállítására, átállítására.

#### 3.5.1 A gyártásszervezés alapjai tantárgy

140/140 óra

##### 3.5.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A gyártásszervezés alapjainak bemutatása, az adott feladathoz tartozó műszaki leírások értelmezésének, alkalmazásának megismertetése. A gyártáshoz kapcsolódó logisztikai feladatok, a minőségirányítási rendszer vonatkozó elveinek és feladatainak megismertetése.

##### 3.5.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

##### 3.5.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki alapozás, Mechatronikai alapok tananyaga

##### 3.5.1.4 A képzés órakeretének legalább 10%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.5.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Gyártási dokumentációt értelmez.	Ismeri a gyártási dokumentációval kapcsolatos követelményeket, azok jelrendszerét.	Teljesen önállóan	Betartja a vállalati adatvédelmi előírásokat.  Törekszik a gyártási folyamat részleteinek megismerésére a folyamat hiba nélküli elvégzése érdekében.	Vállalati online információforrásokat használ.  E-learning tananyagot használ.
Felismeri az alkalmazott gyártási módot.	Ismeri a gyártási rendszerek fajtáit, jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan	Nyitott új ismeretek befogadására és új technológiák megismerésére. Folyamatosan fejleszti ismereteit.	Információforrások és információk felkutatása és beszerzése digitális hálózatokból, az információk kiértékelése.
Az előírások és munkautasítások szerint szakszerűen működteti a gépsorokat és berendezéseket.	Ismeri a gyártósorok irányítási rendszerét.	Instrukció alapján részben önállóan	Felelősséget érez a	Vállaltirányítási rendszerszoftvereket használ.

Részt vesz a gépsorok karbantartási folyamataiban.	Ismeri a karbantartás célját, módszereit és folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan	termékminőség megőrzése iránt.  Tudatosan végzi a minőségirányítási rendszerben rá háruló feladatokat.  Ügyel a gyártósor és környezete rendjére a logisztikai feladatok biztonságos elvégzése érdekében	Munkahelymenedzsment-szoftvert használ (shopfloor management). IT biztonsági célkitűzéseket (adintegritás, bizalmosság és hitelesség) szem előtt tart.
Részt vesz a gyártósor logisztikai folyamataiban.	Ismeri a korszerű logisztikai, szervezési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		Cyberfizikai rendszereket használ.
Minőségirányítási feladatokat végez.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszereket.	Instrukció alapján részben önállóan		Betartja az adathordozók használatára, elektronikus levelezésre, IT rendszerek és weboldalak használatára vonatkozó vállalati irányelveket.

### 3.5.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.5.1.6.1 Gyártásszervezési alapfogalmak

A gyártás alapvető dokumentációi  
Alkatrészrajzok  
Összeállítási rajzok  
Műveleti utasítások  
Mérési, végellenőrzési utasítások  
Karbantartási utasítások  
A gyártási rendszerek formái  
A gyártási rendszer megválasztásának szabályai  
A karbantartás célja és területei  
A karbantartás tervezése  
Karbantartási rendszerek  
Az üzemeltetés és karbantartás dokumentumai  
Karbantartási stratégiák  
Állapotfüggő karbantartási stratégia  
M megbízhatóság központú karbantartási stratégia  
Kockázatalapú karbantartási stratégia  
Teljeskörű hatékony karbantartás  
RCM és TPM karbantartás

#### 3.5.1.6.2 Gyártó- és szerelősorok

Sorozatgyártási rendszerek  
Szerelési rendszerek  
A gyártórendszerek fogalma és osztályozása  
A gyártási rendszerek fajtái  
Műhelyrendszerű gyártás  
Csoportrendszerű gyártás  
Folyamatrendszerű gyártás  
Egyedi és mozgómunkahelyes összeszerelés

Futószalag-rendszerű és automatizált gyártás  
Részegységeket előállító munkahelyek  
Robotok, gyártósori munkahelyek kialakítása és azok kapcsolata  
Gyártósorok irányítási rendszere  
A CNC-technika alkalmazása a gyártásban  
Palettás és konvektor gyártósorok

**3.5.1.6.3 Gyártósorok logisztikája és minőségirányítása**  
Korszerű logisztikai és szervezési módszerek  
JIT (Just in Time)  
KANBAN  
LEAN  
MRP  
Minőségbiztosítási rendszerek  
ISO 9000, ISO 9001  
ISO 16949

**3.5.2 Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat tantárgy**

**170/170 óra**

3.5.2.1 A tantárgy tanításának fő célja  
A gépbeállítás, átállítás, működtetés és karbantartás folyamatainak megismerése. A precíz, pontos, önálló munkavégzés elsajátítása.

3.5.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások  
—

3.5.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
—

3.5.2.4 A képzés órakeretének legalább 90%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

**3.5.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedésmódok, attitűdök</b>	<b>Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák</b>
Előkészíti a munkahelyet a gyártáshoz: kiválasztja és elrendezi a gyártáshoz szükséges anyagokat, szerszámokat és eszközöket.	Tisztában van a gyártási folyamat megkezdéséhez szükséges feltételrendszerrel.	Instrukció alapján részben önállóan	Önmagára nézve kötelezőnek fogadja el a vonatkozó előírásokat.  Tudatosan, a minő-	Információforrások és információk felkutatása és beszerzése digitális hálózatokból, az információk kiértékelése

Bemeneti ellenőrzést végez, dokumentálja a munkadarab átvételét az előző műveleti helyről.	Ismeri az alapanyag, vagy előgyártmány szükséges tulajdonságait és azok ellenőrzésének módját.	Teljesen önállóan	ségirányítási követelmények betartásával végzi munkáját.	Gyártási megrendelésekkel kapcsolatos dokumentumok és műszaki leírások készítése standard szoftverek alkalmazásával
Gépátállítást követően legyártja az első munkadarabot, elvégzi az ellenőrzését és dokumentálja a folyamatot.	Tisztában van a gyártási dokumentáció használatával. Ismeri az ellenőrzés és a dokumentáció kiállításának módszerét.	Teljesen önállóan	Felelősséget érez a termékminőség megőrzése iránt.	Adatok betáplálása, feldolgozása, átvitele, fogadása és elemzése
Az előírások és munkautasítások szerint szakszerűen üzemelteti (működte és karbantartja) a gépsort.	Ismeri a berendezés felépítését, működési feltételeit és a rendszeres karbantartás lépéseit.	Teljesen önállóan	Nyitott új ismeretek befogadására, új technológiák megismerésére. Folyamatosan fejleszti ismereteit.	Vállalatirányítási rendszerek használata a gyártási megrendelések tervezéséhez, lebonyolításához és a határidők követéséhez
Gyártásközi ellenőrzést végez, a helyszínen javítható hibát javítja. A helyszínen nem javítható hiba esetén a technológiai utasításnak megfelelően jár el.	Ismeri a gyártmány minőségi követelményeit, a minőség ellenőrzésének módját.	Teljesen önállóan	A balesetvédelmi és környezetvédelmi előírások betartásával óvja saját maga és környezete épségét, egészségét.	IT-biztonsági szabályok alkalmazása
Az ütemezett tervszerű karbantartás során kisebb meghibásodásokat javít, átalakításokat végez.	Ismeri a berendezések felépítését, az alkatrészek javításának módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan		E-learning tananyagot használ
A technológiai utasításoknak megfelelően (a műszak teljes ideje alatt) dokumentálja a gyártás folyamatát, az esetlegesen előfordult rendellenességeket.	Ismeri a gyártási utasítások felépítését, a gyártási dokumentáció vezetésének módját. Felismeri a gyártás során fellépő rendellenességeket.	Teljesen önállóan		
A végellenőrzést követően továbbítja a gyártmányt és annak dokumentációját a következő munkafázishoz.	Tisztában van a gyártási folyamat lépéseivel, azok egymásra épülésével.	Teljesen önállóan		
Az előírásoknak megfelelően tárolja a félkész és kész termékeket, segédanyagokat és alkatrészeket.	Ismeri és alkalmazza a különféle gyártási rendszerek logisztikai megoldásait.	Teljesen önállóan		
Kezeli a selejtet és a hulladékokat.	Ismeri a selejt- és hulladéktárolás szabályait	Teljesen önállóan		



### **3.5.2.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.5.2.6.1 Gépsorok átállítása, működtetése és karbantartása**

Gépsorok átállítása átállítási terv alapján

Munkafolyamatok tanulmányozása

Munkahelyek feltöltése alapanyagokkal, alkatrészekkel és szerelési egységekkel

Szerszámok és készülékek cseréje

Próbadarab készítése

Próbadarab ellenőrzése

Átállítási dokumentáció kitöltése

Automatizált berendezések kezelése

A rendszer vagy alrendszer előírás- (utasítás) szerinti elindítása/leállítása

Érzékelők, végrehajtók, jelátalakítók, tápegységek ellenőrzése és beállítása

Elektronikus vezérlések, szabályozások kezelése, működtetése

Kezelési/üzemeltetési/karbantartási utasítások értelmezése

A szükséges beállítások elvégzése és irányítása dokumentáció alapján

Dokumentációk és utasítások alapján mérések végzése, jegyzőkönyvek készítése

Karbantartási munkák végzése és irányítása a karbantartási utasítás szerint

Részvétel tervszerű TPM -karbantartásban

A TPM-kártyák értelmezése

TPM feladatok végrehajtása

Előre meghatározott, ütemezett karbantartási feladatok végrehajtása

Üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása

#### **3.5.2.6.2 Kenéstechnika**

A kenőanyagok feladata

A viszkozitás fogalma, mérése

Viszkozitás és üzemi hőmérséklet

A konzisztencia fogalma, mérése

Kenőanyagok kiválasztása

Olajkenés

Zsírkenés, konzisztens kenőanyagok

Gépzsírok tulajdonságai

Szilárd kenőanyagok

Szilikon kenőanyagok

Kenőzsír adagolás és kenőeszközök

Kézi kenőeszközök

Automata kenőrendszerek

Nagynyomású zsírkenő berendezések

Olajkenési módszerek és eszközök

#### **3.5.2.6.3 Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás**

Módszeres hibakeresés, hibadiagnosztika mechatronikai rendszerekben

Hibakeresés pneumatikus berendezésekben

Hibakeresés hidraulikus rendszerekben

Hibakeresés HMI-panel hibaüzenetek alapján

Csapágyhibák és okai

Tömítés hibák felismerése és javítása

### 3.6 Gyártósori gépek beállítása megnevezésű tanulási terület

A tanulási terület tantárgyainak összóraszámja:

433/433 óra

A tanulási terület tartalmi összefoglalója

A tanulási terület oktatásának célja, hogy a képzésben részt vevő számára biztosítsa a szakképesítéshez szükséges gyakorlást: a beállítások, átállítások, típusváltások és a karbantartáshoz szükséges technológiák megismerését és begyakorlását, valamint a kapcsolódó dokumentáció kezelését. A tanuló a képzésben olyan elméleti és gyakorlati ismereteket szerezzen, amelyek alapján képes a gyártósoron található gépek egységein szerelési, beállítási és javítási feladatokat elvégezni és azokat irányítani. Képes legyen a megismert technológiákhoz kapcsolódó szerszámokat, eszközöket kiválasztani és munkabiztonsági előírásoknak megfelelően használni. További cél a kapcsolódó gyakorlati készségek, képességek elsajátítása, és a szakmai vizsgára történő sikeres felkészülés biztosítása.

#### 3.6.1 Gépsorok szerelése és karbantartása tantárgy

108/108 óra

##### 3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A rendelkezésre álló dokumentációk, technológiai leírások alapján a tanulókkal megismertetni és begyakoroltatni a gépsorok elemeinek üzemzavar-elhárítási és rendszeres karbantartási módszereit. A képzésben részt vevő legyen tisztában a gépbeállító hatáskörével és tudja mik a feladatai váratlan üzemzavar esetén.

##### 3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

##### 3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki alapozó tantárgyak, Mechatronikai alapok, Gyártósori gépek kezelése

##### 3.6.1.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

##### 3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkája során képes alkalmazni és betartani az üzemeltetési, karbantartási szabályokat, előírásokat.	Alapvetően ismeri az üzemeltetési, karbantartási elveket és módszereket, folyamatokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Betartja a vállalati adatvédelmi előírásokat.  Szabálykövető tevékenységét rendszeresen és pontosan végzi.	Információszerzés online forrásokból
Üzemeltetési, karbantartási folyamatokat biztosító információkat, utasításokat használ.	Ismeri az üzemeltetéshez, karbantartáshoz kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.	Instrukció alapján részben önállóan	Kiválasztja a problémának megfelelő vizsgálati módszert.	Online adatelérés Programok ismerete és használata (táblázatkezelők, szakmai szoftverek)

A nyomtatott vagy digitális dokumentációk alapján kitölti a rendelkezésre álló munkalapot.	Értelmezi a karbantartáshoz szükséges digitális, illetve nyomtatott dokumentációkat.	Instrukció alapján részben önállóan		A vállalat információs rendszerében dokumentumot, munkautasítást keres.
A karbantartási terv alapján önállóan meghatározza az ellátandó vizsgálatok körét.	Ismeri az üzemeltetés során előforduló meghibásodások meghatározásának és osztályozásának elméleti alapjait	Teljesen önállóan		Munkájáról elektronikus munkanaplót vezet.
Megtervezi az adott gép, gyártósor karbantartás lépéseit (tisztítás, kenés, cserék, beszabályozások, ellenőrzések).	Értelmezni tudja – az adott berendezés gyártó által kiadott gépkönyvének – a berendezés kezelésére és karbantartására vonatkozó leírást.	Teljesen önállóan		Információszerzés online forrásokból
Elvégzi a kötelezően előírt karbantartási feladatokat.	A vállalati dokumentációk alapján megtanulta a gépsorok karbantartásának lépéseit, szabályait.	Instrukció alapján részben önállóan		A vállalat információs rendszeréből dokumentumot, munkautasítást keres.
Képes elhárítani a kisebb meghibásodásból vagy a rendellenes működésből adódó hibákat, illetve gépelemeket tud cserélni.	Tudja mi a teendő meghibásodás vagy rendellenes működés esetén. Tevékenységét a munka-és tűzvédelmi valamint a biztonságtechnikai előírások szigorú betartása mellett végzi.	Teljesen önállóan		Digitális oktatási anyagot használ, információt kiértékel.
A feladatához nem tartozó, nagyobb hibákról szakszerű tájékoztatást ad a karbantartó részlegnek.	Ismeri a TPM vállalati irányítási rendszert.	Teljesen önállóan		Vállalati IT-rendszereket, elektronikus levelezést használ.

### 3.6.1.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.1.6.1 Gépsorok üzemzavar elhárítása

Az üzemzavar fogalma

Váratlan meghibásodások javítása

Hibajelenségek felismerése

Hibakeresési módszerek alkalmazása

A gépbeállító feladatai üzemzavar esetén

#### 3.6.1.6.2 TPM karbantartás

A gépbeállító feladatai a TPM-karbantartás során

A TPM-karbantartási utasítások tartalma

A TPM-karbantartási eszközök alkalmazása

A TPM-karbantartás irányítása

### 3.6.2 Gépsorok pneumatikus és hidraulikus elemeinek szerelése tantárgy 108/108 óra

#### 3.6.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A képzésben részt vevő ismerje meg a pneumatikus, a hidraulikus, a hidropneumatikus és a villamos szerelési egységek gépsorban betöltött szerepét, valamint a velük kapcsolatos javítási, karbantartási feladatokat. A tanulónak el kell sajátítania a feladatok elvégzéséhez szükséges magabiztos és önálló anyag- és eszközhasználatot. Meg kell ismerkedniük a gyári dokumentációk online változatával, azok kezelésével, kitöltésével és az internetes információszerzéssel.

#### 3.6.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.6.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatika, Műszaki alapozó tantárgyak, Mechatronikai alapok, Gyártósori gépek kezelése, Anyag-és gyártásismeret, Műszaki rajz, Gépelemek, Szerelés, Karbantartás

#### 3.6.2.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

### 3.6.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Az előírásoknak megfelelően elvégzi a pneumatikus és hidraulikus elemek (munkahengerek, csővezetékek, mozgást átszarmaztatók, kiegészítő berendezések) állapotának és működőképességének ellenőrzését.	Ismeri a gyártósorra és gépegységre vonatkozó, kötelezően elvégzendő ellenőrzések szabályait. Ismeri a gépek beállításának és biztonságos elindításának szabályait.	Teljesen önállóan	A munkakörére vonatkozó előírások, szabályok alapján meghatározza az elvégzendő vizsgálatok, javítások, beállítások körét. Kiválasztja a problémának megfelelő vizsgálati módszert, és önállóan végrehajtja a feladatot. Szabálykövető tevékenységét rendszeresen és pontosan végzi. Betartja a vonatkozó munka-, tűz- és környezetvédelmi és technológiai előírásokat.	Internetes lehetőségek alkalmazása (információgyűjtés, tanulás)
Beállítja az előírt technológiai paramétereket.	Átfogóan ismeri azüzemeltetési dokumentációban előírt paramétereket és az értékektől való eltérés veszélyeit.	Teljesen önállóan		A vállalat információs rendszerében dokumentumot, munkautasítást keres. Digitális oktatási anyagot használ, információt kiértékel.
Elvégzi a szűrők és hidraulika folyadékok cseréjét.	Ismeri a szűrők típusait, elhelyezési lehetőségeit, az eltömődésjelzőket és a hidraulika folyadékok jellemzőit.	Teljesen önállóan		Információszerzés online forrásokból

Munkájáról elektronikus munkanaplót vezet.	Ismeri a TPM vállalatirányítási rendszer pneumatikus és hidraulikus elemekre vonatkozó előírásait.	Teljesen önállóan	Vállalati IT-rendszereket, elektronikus levelezést használ.
Felismeri a hidraulikus és a pneumatikus berendezések hibás működését, és szakszerű tájékoztatást ad a karbantartórészlegnek.	Ismeri a gépsorra vonatkozó előírásokat és munkautasításokat.	Instrukció alapján részben önállóan	Vállalati IT-rendszereket, elektronikus levelezést használ.
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a használt műszerek jellemzőit és működésük módját.	Instrukció alapján részben önállóan	A vállalat információs rendszerében dokumentumot, munkautasítást keres.
A berendezés meghibásodása esetén gondoskodik annak biztonságos leállításáról.	Ismeri az üzemzavar jeleit és a hibaelhárítás lépéseit.	Teljesen önállóan	Elektronikus levelezést használ.

### 3.6.2.6 A tantárgy témakörei

#### 3.6.2.6.1 Gépsorok pneumatikus berendezéseinek karbantartása

Levegőelőkészítők szerelése és beállítása

Pneumatikus aktuátorok szerelése

Gépsorok pneumatikus kezelő- és működtetőelemeinek szerelése

Szeleptömbök és szelepszigetek szerelése és karbantartása

Levegőcsatlakozók, levegővezetékek szerelése és karbantartása

#### 3.6.2.6.2 Gépsorok hidraulikus és hidropneumatikus berendezéseinek karbantartása

Hidraulikus tápegységek karbantartása

Szűrők cseréje

Hidraulika folyadékok cseréje

Hidropneumatikus hengerek karbantartása

Hidraulikus működtetésű alakító berendezések karbantartása

Hidraulikus csővezetékek karbantartása

Vezetékek tömítettségének ellenőrzése

Hidraulikus tömítések meghibásodása

#### 3.6.2.6.3 Gépsorok villamos és kiszolgáló berendezéseinek karbantartása

Gépsorok biztonságtechnikai elemei

Szenzorok karbantartása

Kapcsolószekrények szellőztető- és szűrőberendezéseinek karbantartása

Hűtőberendezések, klímaberendezések karbantartása és felügyelete

Kenőberendezések karbantartása

### 3.6.3 Szerszámkezelés gyakorlata tantárgy

217/217 óra

#### 3.6.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy célja, hogy a tanuló elsajátítsa a gépsorokon működtetett szerszámokkal, azok készítésével, beállításával, karbantartásával kapcsolatos ismeretek gyakorlati alkalmazását.

#### 3.6.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

#### 3.6.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Műszaki alapozó tantárgyak, Anyagismeret, Műszaki mérés, Műszaki rajz, Gépelemek

#### 3.6.3.4 A képzés órakeretének 100%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### 3.6.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A szerelés, karbantartás során kezeli a vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a karbantartási és a szerelési utasításokat.	Teljesen önállóan	Betartja a vonatkozó munka-, tűz- és környezetvédelmi és technológiai előírásokat.	A vállalat információs rendszerében dokumentumot, munkautasítást keres és munkalapot tölt ki.
Kötőelemek alkalmazásával gépegyesre alkatrészt szerel fel.	Ismeri a kötőelemek alkalmazásának szabályait.	Teljesen önállóan		A vállalat információs rendszerében dokumentumot, munkautasítást keres.
Elvégzi a gépegyes szerszámjainak cseréjét és beállítását.	Ismeri a szerszámok cseréjének lépéseit és beállítási paramétereit.	Instrukció alapján részben önállóan	Szabálykövető tevékenységét rendszerzetten és pontosan végzi.	
A karbantartási tervnek megfelelően vizsgálatot végez a gépsorok szerszámjain (kivágó, lemezalakító).	Ismeri a szerszámok ellenőrzésének lépéseit.	Teljesen önállóan	Képes megakadályozni, hogy a hibás működés miatt kár keletkezzen.	Vállalati IT-rendszereket használ.
Képes a gépsorok szerszámjain szisztematikus hibakeresést végezni, a hibát behatárolni és elhárítani.	Ismeri a szerszámok működése során felmerülő hibajelenségeket és a biztonságtechnikai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

### **3.6.3.6 A tantárgy témakörei**

#### **3.6.3.6.1 Szerszámismeret**

A képlékeny alakítás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése  
A képlékeny alakító gépek csatlakozóelemei  
Lemezalakító műveletek szerszámjai  
A lemezalakító szerszámok felépítése és legfontosabb elemei  
A kivágás, sajtolás szerszámainak, gépi berendezéseinek működése  
A kivágó, lyukasztó szerszámok felépítése  
A szerszámtörések főbb okai és megelőzésük

#### **3.6.3.6.2 Szerszámkészítési gyakorlat**

A szerszámok gyártásának menete  
A szerszámkészítéskor használatos technológiák  
Hidegalakító szerszámacélból készült szerszámok tulajdonságai és kezelése  
Gyorsacél szerszámok tulajdonságai és kezelése  
Keményfém szerszámanyagok tulajdonságai  
Szabványos készülékelemek használata  
Lemezmegmunkáló szerszámok készítése  
Hidegalakító szerszámok hőkezelése  
Szerszámok hőkezelésének sajátosságai  
Szerszámbevonatok

#### **3.6.3.6.3 Szerszámbeállítás**

Szerszámbeállítási módszerek  
Szerszámbeállítás mérőórával  
Szerszámbeállítás idomszerekkel  
Szerszám felsőrész csatlakoztatása a képlékeny alakító géphez  
Szerszám alsórész csatlakoztatása a gépasztalhoz  
Vezetőlapos, vezetőoszlopos szerszámok csatlakoztatása  
Szerszámok szerelése és beállítása  
Vágórés beállítás fényrés módszerrel  
Vágórés beállítás hézagoló lemezekkel

#### **3.6.3.6.4 Szerszámkarbantartás**

Szerszámok kenése  
Szerszámok tisztítása, karbantartása  
Szerszámok meghibásodási formái  
Szerszámok újraélezése  
Szerszámok javítási technológiái

4 RÉSZSZAKMA

5 EGYEBEK



## TARTALOM

1 A SZAKMA ALAPADATAI.....	1
2 A KÉPZÉS SZERKEZETE ÉS TARTALMA.....	1
3 A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA.....	5
<b>3.1 Munkavállalói ismeretek megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.1 Munkavállalói ismeretek tantárgy 18/18 óra.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Munkavállalói idegen nyelv megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.1 Munkavállalói idegen nyelv tantárgy 62/62 óra.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Műszaki alapozás megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.1 Villamos alapismeretek tantárgy 288/288 óra.....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2 Gépészeti alapismeretek tantárgy 270/270 óra.....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 Mechatronikai alapok megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.1 Mechatronikai alapismeretek tantárgy 216/206 óra.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4.2 Mechatronika gyakorlat tantárgy 396/396 óra.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5 Gyártósori gépek kezelése megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.1 A gyártásszervezés alapjai tantárgy 140/140 óra.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.2 Beállítási, szerelési és karbantartási gyakorlat tantárgy 170/170 óra.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Gyártósori gépek beállítása megnevezésű tanulási terület.....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.1 Gépsorok szerelése és karbantartása tantárgy 108/108 óra.....</b>	<b>34</b>
<b>3.6.2 Gépsorok pneumatikus és hidraulikus elemeinek szerelése tantárgy 108/108 óra.....</b>	<b>36</b>
<b>3.6.3 Szerszámkezelés gyakorlata tantárgy 217/217 óra.....</b>	<b>38</b>
4 RÉSZSZAKMA.....	40
5 EGYEBEK.....	40