



TOLNA VÁRMEGYEI SZC
ADY ENDRE TECHNIKUM
ÉS KOLLÉGIUM

CÉGNÉV

Képzési program

a

MECHATRONIKUS KARBANTARTÓ

szakmához

Szekszárd

A szakirányú képzés képzési programja

.....
Juhász Gábor
Igazgató

.....
név
cég részéről

Tartalomjegyzék

1	ÖSSZEFOGLALÓ ADATOK.....	6
1.1	A SZAKMA ALAPADATAI	6
1.2	A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS SZAKMAI KIMENETI KÖVETELMÉNYEI	8
1.3	A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁSBA TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI.....	11
1.4	A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYI FELTÉTELEK.....	11
1.5	A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TÁRGYI FELTÉTELEK.....	11
1.6	A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT IDŐTARTAMA.....	12
1.7	TANANYAGEGYSÉGEKHEZ RENDELTE ÓRASZÁMOK.....	13
2	A TANANYAGEGYSÉGEK RÉSZLETES TARTALMA	17
2.1	MUNKAVÁLLALÓI ISMERETEK	17
2.1.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	17
2.1.2	Mérés - értékelés.....	19
2.1.3	Személyi feltételek	20
2.1.4	Tárgyi feltételek.....	20
2.2	MUNKAVÁLLALÓI IDEGEN NYELV.....	21
2.2.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	22
2.2.2	Mérés - értékelés.....	24
2.2.3	Személyi feltételek	25
2.2.4	Tárgyi feltételek.....	25
2.3	VILLAMOS GÉPEK.....	26
2.3.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	26
2.3.2	Mérés - értékelés.....	28

2.3.3	Személyi feltételek	28
2.3.4	Tárgyi feltételek.....	28
2.4	VILLAMOS SZERELÉSEK	30
2.4.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	31
2.4.2	Mérés - értékelés.....	32
2.4.3	Személyi feltételek	33
2.4.4	Tárgyi feltételek.....	33
2.5	HAJTÁSTECHNIKA	35
2.5.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	35
2.5.2	Mérés - értékelés.....	36
2.5.3	Személyi feltételek	37
2.5.4	Tárgyi feltételek.....	37
2.6	GÉPSZERKEZETTAN	39
2.6.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	40
2.6.2	Mérés - értékelés.....	42
2.6.3	Személyi feltételek	43
2.6.4	Tárgyi feltételek.....	43
2.7	GÉPÉSZETI SZERELÉS.....	46
2.7.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	46
2.7.2	Mérés - értékelés.....	47
2.7.3	Személyi feltételek	48
2.7.4	Tárgyi feltételek.....	48
2.8	GÉPÉSZETI ÉS GÉPGYÁRTÁSI ISMERETEK.....	50
2.8.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	51
2.8.2	Mérés - értékelés.....	53

2.8.3	Személyi feltételek	54
2.8.4	Tárgyi feltételek.....	54
2.9	PNEUMATIKA, HIDRAULIKA.....	56
2.9.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	57
2.9.2	Mérés - értékelés.....	58
2.9.3	Személyi feltételek	59
2.9.4	Tárgyi feltételek.....	59
2.10	GYÁRTÓRENDSZEREK FELÉPÍTÉSE ÉS SZERELÉSE.....	61
2.10.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	61
2.10.2	Mérés – értékelés.....	64
2.10.3	Személyi feltételek	65
2.10.4	Tárgyi feltételek.....	65
2.11	FOLYAMATIRÁNYÍTÁS.....	67
2.11.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	68
2.11.2	Mérés - értékelés.....	70
2.11.3	Személyi feltételek	71
2.11.4	Tárgyi feltételek.....	71
2.12	TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK	73
2.12.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	73
2.12.2	Mérés - értékelés.....	75
2.12.3	Személyi feltételek	75
2.12.4	Tárgyi feltételek.....	76
2.13	ELEKTROTECHNIKA	78
2.13.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	79
2.13.2	Mérés - értékelés.....	81

2.13.3	Személyi feltételek	82
2.13.4	Tárgyi feltételek.....	82
2.14	ELEKTRONIKA.....	85
2.14.1	Alkalmazott módszerek és munkaformák	86
2.14.2	Mérés - értékelés.....	88
2.14.3	Személyi feltételek	89
2.14.4	Tárgyi feltételek.....	89

1 ÖSSZEFOGLALÓ ADATOK

1.1 A SZAKMA ALAPADATAI

(forrás: KKK)

1.	Az ágazat megnevezése	Specializált gép- és járműgyártás
2.	A szakma megnevezése	Mechatronikus karbantartó
3.	A szakma azonosító száma:	4 0714 1913
4.	A szakma szakirányai:	-
5.	A szakma Európai Képzési Keretrendszer szerinti szintje:	4
6.	A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje:	4
7.	Ágazati alapoktatás megnevezése:	Műszaki ágazati alapoktatás
8.	Kapcsolódó résszakmák megnevezése:	-
9.	A szakirányú oktatásra egyidőben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma (A duális képzőhely a szakképzési munkaszerződés megkötését megelőzően a tanulók, illetve a képzésben részt vevő személyek számára – jogszabályban foglalt rendelkezések megtartásával – kiválasztási eljárást folytathat le. Szakképzési munkaszerződés azzal a tanulóval, illetve a képzésben részt vevő személlyel köthető, aki a szakmára előírt egészségügyi feltételeknek és pályaalakmassági követelményeknek megfelel.!)	
10.	Képzés célja:	A mechatronikus karbantartó kézi forgácsolással, kézi forgács nélküli megmunkálással fémből vagy műanyagból készült munkadarabokat gyárt. Műszaki rajz alapján meghatározza a gyártási sorrendet és az anyagszükségletet, kiválasztja a szükséges szerszámokat. Mérőeszközökkel egyszerű geometriai méréseket végez. Kapcsolási rajz alapján villamos, pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus rendszerekben hibafeltárást végez, a rendszerek elemeit munkautasítás alapján összeépíti, karbantartja. Gépelemeket cserél, beállít, karbantart. Dokumentáció alapján elektromos részegységeken méréseket, beállításokat végez. Villamos összeköttetések állapotát ellenőrzi. Ellenőrzi az érzékelők, átalakítók,

		beavatkozó szervek beállítását, működését, szükség esetén cseréli ezeket. Ellenőrzi a gépek biztonsági rendszereinek működését. Előírás szerint elvégzi a tervszerű karbantartásokat. Munkájához a technológia szerinti szükséges mértékben digitális eszközöket használ. Tevékenységét a vonatkozó munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírások betartásával végzi. Villamosiparral kapcsolatos ismeretei alapján további képzéssel erősíthatja jogszabály szerinti jogosultságát.
11.	A képzés célcsoportja (iskola/szakmai végzettség)	Alapfok iskolai végzettség

1.2 A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS SZAKMAI KIMENETI KÖVETELMÉNYEI

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Alkalmazza a vonatkozó munka-tűz-, baleset-, és környezetvédelmi előírásokat, baleset esetén elsősegélyt biztosít.	Ismeri a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat.	Fontosnak érzi, hogy munkája során a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartsa.	Munkáját az előírások alapján önállóan végzi, a veszélyhelyzetekben felelősen cselekszik.
Meghatározza a karbantartási munka lépéseit, kiválasztja és előkészíti a szükséges eszközöket, anyagokat és szerszámokat.	Ismeri a karbantartáshoz szükséges eszközöket, berendezéseket, szerszámokat.	Tiszta, sérülésmentes szerszámok, eszközök használatára törekszik. Ügyel arra, hogy munkakörnyezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.	Munkája során alapvetően önállóan dolgozik, felelős a szerszámok tiszta és ép állapotáért.
Megkeresi a gyártási folyamat során a termelőberendezésnél jelentkező hibák és minőségi hiányosságok okait, azokat megszünteti, és a folyamatot dokumentálja.	Ismeri a berendezések jellemző hibáit, a dokumentáció készítésének lépéseit.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik.	Ha nem találja a hibaokot, szakmai (karbantartói) segítséget kér.
Magyar, vagy idegennyelvű műszaki dokumentáció segítségével pneumatikus, villamos, hidraulikus rendszerekben hibaelhárítást és karbantartást végez.	Ismeri a dokumentációk felépítését, a jelképeket, jelöléseket, és rajzokat olvas.	Precizitásra, a pontos hibaelhárításra törekszik. Törekszik a negatív környezeti hatások csökkentésére.	Szükség esetén gépész szakember szakmai segítségével dolgozik. Villamos munka esetén villamos szakember felügyeletével dolgozik.
Gépelemeket, gépészeti berendezéseket épít be, ellenőrzi működésüket, karbantartást végez.	Ismeri a gépészeti részegységek, gépelemek, berendezések működését, felépítését. Ismeri a vonatkozó kötés és csatlakozási technológiákat	Törekszik szakmai ismeretei rendszeres megújítására.	Önállóan és felelősségének tudatában végzi munkáját.
Mérőeszközök kiválasztásával geometriai és villamos alapméréseket végez, méréteket ellenőríz, és egyszerű alkatrészrajzot készít.	Ismeri az alapvető mérés technikai elveket, berendezéseket, azok kezelését. Tudja, melyek az elektronikus dokumentációkészítés lépései, eszközei.	Fontosnak érzi, hogy a pontos méréshez szükséges berendezéseket használja, és a méréseket a legprecízebben végezze el.	Méréseit önállóan végzi, az eszközöket rendeltetészerűen használja, felelősséget vállal a használt eszközöképségéért.

Alapvető villamos vezérlési feladatokat, ellátó és szabályozási áramköröket kötbé magyar, vagy idegen nyelvű dokumentáció alapján.	Ismeri az egyszerűbb vezérlési és szabályozástechnikai elemeket, azok működését és beállítását.	Fontosnak érzi, hogy tudása naprakész legyen.	Munkáját dokumentációkat, internetes forrásokat felhasználva, villamos szakember felügyeletével végzi.
Villamos, pneumatikus, vagy hidraulikus energiaellátó berendezéseket csatlakoztat, megvizsgálja működésüket, szükség esetén beállítja ezeket.	Ismeri a villamos, pneumatikus, hidraulikus energiaellátás módjait.	A fenntartható fejlődést is szem előtt tartva törekszik a korszerű technológia megismerésére és alkalmazására.	Kompetenciahatárait meghaladó feladat esetén szakmai segítséget vagy iránymutatást kér. Villamos munkáit villamos képzettségű szakember felügyeletével végzi.
Villamos és áramlástechnikai kapcsolásokat alakít ki dokumentáció alapján.	Ismeri a villamos, pneumatikus, hidraulikus eszközök felépítését, működését, szereléstechnikáját.	Precíz munkavégzésre, a hibalehetőségek megelőzésére törekszik.	Önállóan, de a munkához szükséges dokumentációk letöltésével végzi a szerelést. Amennyiben szükséges, gépész kolléga segítségét kéri. Villamos kapcsolások esetében villamos szakember felügyeletével dolgozik.
Érzékelőket, jelfeldolgozókat, adatgyűjtőket, beavatkozó egységeket és átalakítókat telepít és állít be.	Ismeri a szenzorok működését, beállítási folyamataikat, a legfontosabb idegen nyelvi szakkifejezéseket. (angol nyelven)		
Villamos motorok hajtástechnikájával kapcsolatos vezérlő és szabályzó berendezések egyszerű telepítési, paraméterezési feladatait valósítja meg dokumentáció alapján.	Ismeri a fordulatszám-szabályozási, indítási módokat és az ehhez szükséges berendezéseket, a paraméterezéshez szükséges angol nyelvű szakkifejezéseket	Fontosnak érzi, hogy tudását folyamatosan fejlessze.	Villamos végzettségű szakember felügyelete mellett dolgozik.
Fogyasztói (jellemzően törpefeszültségű) berendezéseket és azok túláramvédelmét telepíti és helyezi üzembe.	Ismeri a fogyasztók csatlakoztatásának feltételeit, az alkalmazható vezetéseket, szerelési módokat.	Munkáját - különös tekintettel a villamos veszélyekre - nagy odafigyeléssel végzi.	Önállóan, de villamos szakember ellenőrzése, felügyelete mellett dolgozik.
Mechatronikai rendszerek vezérlőprogramjait feltölti és teszteli a működést.	Alapvető hardver, illetve rendszerkommunikációval kapcsolatos ismeretekkel rendelkezik.	A fenntartható fejlődést is szem előtt tartva fontosnak érzi, hogy tudása a technológia fejlődését kövesse.	Önállóan végzi a feltöltést és a tesztelést.

Programlefutást felügyel mechatronikai rendszereken, hibák megállapítását és elhárítását végzi.	Tisztában van a hibák felismerésének módszereivel, azok alkalmazásával.	Nagy odafigyeléssel, összpontosítással dolgozik.	Tisztában van a hibás munkavégzés következményeivel.
Safety köröket ellenőriz, karbantart.	Ismeri a vonatkozó és alapvető biztonsági előírásokat, a safety körök elemeit.	Felelősséget vállal a működőképességért, és a hibátlan működésért. Munkáját műszaki leírás és tervdokumentáció alapján végzi.	Más villamos, biztonságtechnikai végzettségű szakemberrel együtt dolgozik.
Mechatronikai rendszerek üzembe helyezését végzi, funkcióellenőrzést folytat le.	Ismeri a rendszerek működési folyamatát, részeit.	Rendszerező képességgel rendelkezik. Törekszik a negatív környezeti hatások csökkentésére.	Más szakterületű kollégával együtt dolgozik. Közösén vállalnak felelősséget a rendszer működéséért.
Gyártórendszerek karbantartásában vesz részt, funkcióellenőrzést folytat le.	Ismeri a gyártórendszerek működési folyamatát, részeit.	Analizáló, szintetizáló képességgel rendelkezik.	Gépész, IT, villamos kollégával együtt dolgozik. Közösén vállalnak felelősséget a rendszer működéséért.

1.3 A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁSBA TÖRTÉNŐ BELÉPÉS FELTÉTELEI

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

1.4 A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYI FELTÉTELEK

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

1.5 A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS MEGSZERVEZÉSÉHEZ SZÜKSÉGES TÁRGYI FELTÉTELEK

1.	Helyiségek (tanterem, tanműhely, adminisztrációs iroda, irattár stb.)	tanműhely
2.	Eszközök berendezések (Forrás KKK):	<ul style="list-style-type: none"> • Eszközjegyzék szakirányú oktatásra • gépszereléshez szükséges célgépek; • szerelő célszerszámok; • fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok;

		<ul style="list-style-type: none"> • hidegalakító szerszámok és készülékek; • hidraulikus prés; • villamosipari kéziszerszámok; • mechanikus mérőeszközök; • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök; • végellenőrző berendezések; • számítógépek pneumatikai, elektronikai szoftverek; • gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek; • anyagmozgató eszközök; • fémmegmunkáló és szerelő kisgépek; • oktató gyártósori egységek; • ipar 4.0 megfelelőségű gyártósori szerelőmodell; • pneumatika és hidraulika oktatótáblák, elemek; • szimulációs szoftverek; • speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához; • villamos hajtástechnikai elemek; • szenzorok; • PLC oktatókészlet; • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei; • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök; • védőfelszerelések.
3.	Tananyag-, illetve tematikai egység (tantárgyak, témakörök) teljesítéséhez szükséges anyagok és felszerelések	Tantermek, oktatási eszközök
4.	Egyéb speciális feltételek:	Munkavédelmi eszközök

1.6 A SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS TERVEZETT IDŐTARTAMA

1.	Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások (óra)		
2.	Tantermi foglalkozások (óra)		
3.	Foglalkozások összes óraszám:		

1.7 TANANYAGEGYSÉGEKHEZ RENDELT ÓRASZÁMOK

Mechatronikai karbantartó	A képzés összes óraszámja 2100	Tényleges óraszám	Felnőttoktatás óraszámja (40%)	Tényleges óraszám
	Összes óraszámja	1575	630	
Tanulási terület	Tananyagegység			
Munkavállalói ismeretek	Munkavállalói ismeretek	18	7	
	Álláskeresés			
	Munkajogi alapismeretek			
	Munkaviszony létesítése			
	Munkanélküliség			
Munkavállalói idegen nyelv	Munkavállalói idegen nyelv	62	25	
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések			
	Önéletrajz és motivációs levél			
	„Small talk” – általános társalgás			
	Állásinterjú			
Műszaki alapozás	Villamos alapismeretek			
	Villamos áramkör			
	Villamos áramkör ábrázolása			
	Villamos áramkör kialakítása			
	Villamos biztonságtechnika			
	Villamos áramkörök mérése, dokumentálása			
	Gépészeti alapismeretek			
	Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem			
	Műszaki rajz alapjai			

	Anyag- és gyártásismeret			
	Fémipari alapmegmunkálások			
	Projektmunka			
Mechatronikai gépek és berendezések	Villamos gépek	36	14	
	Villamos gépek felépítése			
	Egyenáramú gépek			
	Aszinkron gépek			
	Villamos szerelések	180	72	
	Villamos berendezések létesítése			
	Hibavédelem ellenőrzése			
	Hibakeresés			
	Villamosipari műszaki rajz			
	Villamosipari CAD-rajzok olvasása			
	Hajtástechnika	36	14	
	Hajtástechnika alapjai			
	Hajtóművek			
	Hajtáselemek			
	Gépszerkezettan	134	54	
	Mechanika			
	Anyagismeret			
	Gépelemek			
	Hajtások			
	Gépészeti szerelés	72	29	
	Gépészeti szerelés			
	Géprajzi és gépgyártási ismeretek	134	54	
	Műszaki rajz			
Gépészeti mérés				
CAD-rajzok olvasása				
Ipari folyamatok	Pneumatika, hidraulika	108	43	
	Pneumatika			
	Hidraulika			

	Gyártórendszerek felépítése és szerelése	234	94	
	Beüzemelés, karbantartás			
	CNC-szerszámgépek			
	Ipari robotok			
	Gépek hálózata			
	Folyamatirányítás	206	82	
	Irányítástechnika alapok			
	Szenzorika			
	Beavatkozók			
	Ipari vezérlések kiépítése			
	Termelésirányítási rendszerek	36	14	
	Integrált vállalatirányítási rendszerek			
	Munkahelyi folyamatok tervezése és minőségirányítás			
Elektrotechnika, Elektronika	Elektrotechnika	108	43	
	Elektrotechnika alapok, aktív és passzív hálózatok			
	Villamos erőtér, kondenzátor			
	Mágneses tér			
	Váltakozó áramú hálózatok			
	Többfázisú hálózatok			
	Villamosipari CAD			
	Villamos mérés			
	Elektronika	72	29	
	Villamos áramköri alapismeretek			
	Félvezető alapismeretek			
	Szűrőáramkörök			
	Stabilizátorok			
	Integrált műveleti erősítők			

	Digitális technika			
	Impulzustechnika			
	Digitális integrált áramkörök			

2 A TANANYAGEGYSÉGEK RÉSZLETES TARTALMA

2.1 MUNKAVÁLLALÓI ISMERETEK

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

2.1.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
---	--	---------------------	-------	---

<p>Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:</p>	<p>Álláskeresés Munkajogi alapismeretek Munkaviszony létesítése Munkanélküliség</p>	<p>Álláskeresés</p> <p>Karrierlehetőségek feltérképezése: önismeret, reális célkitűzések, helyi munkaerőpiac ismerete, mobilitás szerepe, szakképzések szerepe, képzési támogatások (ösztöndíjak rendszere) ismerete</p> <p>Álláskeresési módszerek: újsághirdetés, internetes álláskereső oldalak, személyes kapcsolatok, kapcsolati hálózat fontossága</p> <p>Munkajogi alapismeretek</p> <p>Foglalkoztatási formák: munkaviszony, megbízási jogviszony, vállalkozási jogviszony, közalkalmazotti jogviszony, közszolgálati jogviszony</p> <p>A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége</p> <p>Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint: távmunka, bedolgozói munkaviszony, munkaerő-kölcsönzés, egyszerűsített foglalkoztatás (mezőgazdasági, turisztikai idénymunka és alkalmi munka)</p> <p>Speciális jogviszonyok: önfoglalkoztatás, iskolaszövetkezet keretében végzett diák munka, önkéntes munka</p> <p>Munkaviszony létesítése</p> <p>Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai</p> <p>A munkaviszony létesítése. A munkaszerződés. A munkaszerződés tartalma.</p> <p>A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Probaidő A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei</p> <p>A munkaszerződés módosítása</p> <p>Munkaviszony megszűnése, megszüntetése</p> <p>Munkaidő és pihenőidő</p>
--	---	--

		<p>A munka díjazása (minimálbér, garantált bérminimum)</p> <p>Munkanélküliség</p> <p>Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel Az álláskeresési ellátások fajtái</p> <p>Álláskeresők számára nyújtandó támogatások (vállalkozóvá válás, közfoglalkoztatás, képzések, utazásiköltség-támogatások)</p> <p>Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)</p> <p>Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)</p>
--	--	--

2.1.2 Mérés - értékelés

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

2.1.3 Személyi feltételek

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

2.1.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.2 MUNKAVÁLLALÓI IDEGEN NYELV

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	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 beszédprodukción). Szakmája iránt elkötelezett. Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	Hatékonyan tudja álláskereséshez használni az internetes böngészőket és álláskereső portálokat, és ezek segítségével képes szakmájának, végzettségének, képességeinek megfelelően álláshirdetéseket kiválasztani.
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzot fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan		Ki tud tölteni önéletrajzsablonokat, pl. Europass CV sablon, vagy szövegszerkesztő program segítségével létre tud hozni az adott önéletrajz-típusoknak 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	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális formanyomtatványok kitöltése, szövegek formai

dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembevételével.				követelményeknek megfelelő létrehozása, emailek 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.
Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.	Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.	Teljesen önállóan		

2.2.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
--	--	---------------------	-------	---

<p>Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:</p>	<p>Munkavállalói idegen nyelv Az álláskeresés lépései, álláshirdetések Önéletrajz és motivációs levél „Small talk” – általános társalgás Állásinterjú</p>	<p>Az álláskeresés lépései, álláshirdetések</p> <p>A tanuló megismeri az álláskeresés lépéseit, és megtanulja az ahhoz kapcsolódó szóincset idegen nyelven (végzettségek, egyéb képzettségek, megkövetelt tulajdonságok, szakmai gyakorlat stb.).</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>Önéletrajz és motivációs levél</p> <p>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.</p> <p>Megismeri az állás megpályázásához használt hivatalos levél tartami és formai követelményeit. Begyakorolja a gyakran használt tipikus szófordulatoakat, 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.</p> <p>„Small talk” – általános társalgás</p> <p>A small talk elengedhetetlen része minden beszélgetésnek, így az állásinterjúknak is. Segíti a beszélgetésben részt vevőket ráhangolódni a tényleges beszélgetésre, megtöri a kínos csendet, oldja a feszültséget, segít a</p>
--	---	--

		<p>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.</p> <p>Állásinterjú</p> <p>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 szókinccset, amely alkalmassá teszi arra, hogy a munkalehetőségekről, munkakörülményekről tájékozódjon. Ki tudja emelni erősségeit, és egyszerűbb kérdéseket tud feltenni a betölteni kívánt munkakörrel kapcsolatosan.</p> <p>A témakör tanulása során elsajátítja a közvetlenül a szakmájára vonatkozó, gyakran használt kifejezéseket.</p>
--	--	--

2.2.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztiku értékelés):	Interaktív teszt	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	Feladatsor
	Projekt feladat	-

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

2.2.3 Személyi feltételek

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

2.2.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:		
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.3 VILLAMOS GÉPEK

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Adott hajtási feladatnak megfelelő motort választ.	Ismeri a motorok kiválasztásának általános szempontjait.	Teljesen önállóan	Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályzókat. Törekszik a munkához szükséges megfelelő szerszámok, eszközök kiválasztására.	
Mechatronikai rendszeren üzembe helyezés előtti vizsgálatokat végez.	Ismeri az egyenáramú motorok bekötését.	Teljesen önállóan		A vállalat információs rendszerében dokumentumok és munkautasítások keresése
Biztosítja a motorok tartós üzemét.	Ismeri a motorvédelmi megoldásokat.	Teljesen önállóan		
Aszinkron motor forgásirányát megváltoztatja.	Ismeri a forgásirány változtatás módját.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Mechatronikai rendszerbe aszinkron motort épít be.	Ismeri az aszinkron motorok bekötését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

2.3.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
---	--	---------------------	-------	---

<p>Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:</p>	<p>Villamos gépek felépítése Egyenáramú gépek Aszinkron gépek</p>	<p>Villamos gépek felépítése</p> <ul style="list-style-type: none"> • Villamos gépek működési elve • Villamos gépek felépítése • Motorok kiválasztásának általános szempontjai • Villamos gépek gépészeti elemei • Motorvédelem • Hibavédelem • Villamos gépek vizsgálati módszerei • Munkabiztonsági, munkaegészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások <p>Egyenáramú gépek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egyenáramú gépek üzemi paraméterei • Egyenáramú motorok bekötése • Üzembe helyezés előtti vizsgálatok • Indítási módok • Fordulatszám-szabályzás • Egyenáramú motorok jelleggörbéi • Fékezési lehetőségek • Forgásirányváltás <p>Aszinkron gépek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aszinkron gépek üzemi paraméterei • Aszinkron motorok bekötése • Üzembe helyezés előtti vizsgálatok • Aszinkron motorok indítási lehetőségei • Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása • Aszinkron gépek fékezése Forgásirány változtatása
--	---	---

2.3.2 Mérés - értékelés

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

2.3.3 Személyi feltételek

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

2.3.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínen
--	-------------------------	--

Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • szerelő célszerszámok • szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok • Notebook (PG) megfelelő működtető szoftverrel • mechanikus mérőeszközök • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök • elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek • villamos hajtástechnikai elemek • villamos gépek • szenzorok • PLC oktatókészlet • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök • védőfelszerelések 	
Egyéb speciális feltételek:	internet kapcsolat	internet kapcsolat

2.4 VILLAMOS SZERELÉSEK

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Előszereleési műveleteket végez mechatronikai részrendszeren.	Ismeri a szerelés dokumentumait.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkához szükséges megfelelő szerszámokat, eszközöket kiválasztani. Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályokat.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Hajtóműben csapágyat cserél.	Ismeri az alkatrészek kiszereelését, gépegységek szétszerelését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Gépészeti kötéseket létesít, old.	Ismeri a szerelésben alkalmazott oldható kötések szerelését.	Teljesen önállóan		
Hajtóműben tömítést cserél.	Ismeri a tömítéseket.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Hibás berendezés esetén gondoskodik annak biztonságos leállításáról.	Ismeri az üzemzavar jeleit, a hibaelhárítás lépéseit.	Teljesen önállóan		
Öntartó kapcsolást hoz létre mágneskapcsolók használatával.	Ismeri az irányítástechnikai elemek feladatát.	Teljesen önállóan		

2.4.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:		Villamos berendezések létesítése Hibavédelem ellenőrzése Hibakeresés Villamosipari műszaki rajz Villamosipari CAD-rajzok olvasása	Villamos berendezések létesítése <ul style="list-style-type: none"> • Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség) • Alap- és hibavédelem • Villamos hálózatok • Védővezetős érintésvédelmi módok • Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok • Vonatkozó szabványok • A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere • Villamos áram élettani hatásai • Elektromos tüzek • Mentés és elsősegélynyújtás Hibavédelem ellenőrzése <ul style="list-style-type: none"> • A hibavédelem célja • A védővezető vizsgálata • Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata • Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata • Villamos hálózatok ellenőrzése Üzemzavar, hibaelhárítás Hibakeresés <ul style="list-style-type: none"> • A hibakeresés célja • Túláramvédelmi készülékek • Kapcsolókészülékek • Irányítástechnikai elemek • Villamos gépek hibái 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Villamos gépek diagnosztikája • Villamos gépek állapotfelügyelete • Munka- és balesetvédelem <p>Villamosipari műszaki rajz</p> <ul style="list-style-type: none"> • A villamos rajzok fajtái • Villamos rajzjelek • Elvi rajz, kapcsolási rajz, huzalozási rajz, bekötési rajz, szerelési rajz • Nyomtatott áramköri rajz • Áramútrajz • Villamos készülékek rajzjelei • Villamos alkatrészek rajzjelei <p>Villamosipari CAD-rajzok olvasása</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAD-programok szerepe a villamosiparban • Villamosipari CAD-szoftverek • Projektek, CAD-rajz megnyitása • CAD-rajzok értelmezése Felmérés CAD-rajz alapján • Nyomtatás CAD-rajzból
--	--	--

2.4.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	Interaktív teszt	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
	Interaktív	Feladatsor

Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente	

2.4.3 Személyi feltételek

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

2.4.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínen
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusstervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • szerelő célszerszámok • szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Notebook (PG) megfelelő működtető szoftverrel • mechanikus mérőeszközök • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök • elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek • villamos hajtástechnikai elemek • villamos gépek • szenzorok • PLC oktatókészlet • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök • védőfelszerelések 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.5 HAJTÁSTECHNIKA

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Pozicionáló rendszerhez léptető motort köt be.	Ismeri a léptetőmotorok bekötését.	Teljesen önállóan	Törekszik a munkához szükséges megfelelő szerszámokat, eszközöket kiválasztani. Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályokat.	A vállalat információs rendszerében dokumentumok és munkautasítások keresése
Mechatronikai rendszerben beállítja a frekvenciaváltó paramétereit.	Ismeri a frekvenciaváltókat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Szervohajtás hajtóművét beszereli.	Ismeri a szervó hajtóműveket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Adott berendezéshez hajtóművet választ.	Ismeri a hajtóművek feladatát.	Instrukció alapján részben önállóan		
Meghatározza a szíjhajtás áttételét.	Ismeri a szíjhajtások számítását.	Teljesen önállóan		

2.5.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
--	--	---------------------	-------	---

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Hajtástechnika alapjai Hajtóművek Hajtáselemek	Hajtástechnika alapjai <ul style="list-style-type: none"> • Egyenáramú motorok Aszinkron motorok • Léptetőmotorok • Szervohajtások • Frekvenciaváltók Hajtóművek <ul style="list-style-type: none"> • Hajtóművek feladata • Homlokkerekes, kúpkeres hajtóművek • Csigahajtóművek • Szöghajtóművek • Szervohajtóművek • Bolygóművek • Variátorok Hajtáselemek <ul style="list-style-type: none"> • Fogaskerék-hajtás elemei • Lánchajtás elemei • Szíjhajtás elemei • Különböző szíj- és lánc típusok a korszerű hajtástechnikában
---	--	---

2.5.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	Interaktív teszt	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
	Interaktív	Feladatsor

Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente	

2.5.3 Személyi feltételek

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

2.5.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusstervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • szerelő célszerszámok • szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok • mechanikus mérőeszközök 	

	<ul style="list-style-type: none"> • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök • gyártósori egység • pneumatika és hidraulika elemek • elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek • speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához • villamos hajtástechnikai elemek • villamos gépek • szenzorok • a berendezések műszaki dokumentációi • gépelemek • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök • védőfelszerelések 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.6 GÉPSZERKEZETTAN

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismeretek)	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Átváltja a feladat megoldásához szükséges mennyiségek mértékegységeit.	Ismeri a fizikai mennyiségek mértékegységeit és a közöttük lévő kapcsolatokat.	Teljesen önállóan	Rendezett, áttekinthető munka igénye. Pontosság. Törekszik a szabványos mértékegységek használatára.	
Megoldja a statikai számítási feladatokat.	Ismeri a statika alaptételeit és alapelveit. Tudja az erőrendszerek eredőjének meghatározását.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Igénybevételi ábrákat rajzol és számolásokat végez tartók statikája témakörben.	Tudja az igénybevételi ábrák készítésének folyamatát és a felhasználásukkal meghatározható jellemzőket	Teljesen önállóan		
Elvégzi a szilárdságtani méretezési és ellenőrzési számításokat.	Tudja alkalmazni az egyszerű igénybevételek alapegyenleteit. Tudja az összetett igénybevételek méretezési és ellenőrzési összefüggéseit.	Teljesen önállóan		
Kiszámolja a gépelemek szükséges adatait.	Ismeri a gépelemek igénybevételeit, jellemzőit és méretezésük, ellenőrzésük folyamatát.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

Számításai alapján a rendelkezésre álló táblázatokból, szabványokból kiválasztja a szabványos gépelemeket.	Ismeri a gépelemekre vonatkozó táblázatok, szabványok használatát.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Elvégzi a hajtások geometriai méreteinek meghatározását.	Ismeri a súrlódó hajtások és a kényszerhajtások típusait, felépítését, geometriai adatainak meghatározási módjait.	Teljesen önállóan		
Javaslatot tesz a megfelelő anyag alkalmazására.	Ismeri a fémes és nem fémes anyagok jellemzőit, felhasználási területüket.	Teljesen önállóan		

2.6.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Mechanika Anyagismeret Gépelemek Hajtások			Mechanika <ul style="list-style-type: none"> • A merev testek statikájának alapjai • Az erő fogalma és jellemzői • Az erőrendszerek csoportosítása, a közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással • A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással) • Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata Tartók statikája • Reakciók meghatározása számítással

		<ul style="list-style-type: none"> • Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és a maximális nyomaték számítása Szilárdságtan, igénybevételek • A méretezés és az ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban • Egyszerű és összetett igénybevételek • A kihajlás jelensége és jellemzése • Kifáradási jelenségek <p>Anyagismeret</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az anyagok kiválasztásának szempontjai • Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai Anyagszerkezettani alapismeretek • Tűzálló, szigetelő-, tömítő-, kenő- anyagok Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik • A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei • A kiválasztás szempontjai • Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek • Szinterelt szerkezeti anyagok Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk • Segédanyagok • Felületvédelem, felületkikészítés • A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módja <p>Gépelemek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gépelemek fogalma, csoportosítása • Csavarkötések és elemei • Csavarkötések biztosítása • A csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése • Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük • Ék- és reteszkötések elemei, készítése és méretezése • Szeg- és csapszegkötések elemei, készítése és méretezése • A bordás kötés fajtái, jellemzői • Kúpos kötések jellemzői
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Szegecstípusok, szegecskötések fajtái, szilárdsági méretezése, ellenőrzése • Hegesztett kötések fajtái és kialakításuk • Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői • Rugók feladata, csoportosítása • Csövek, csővezetékek elemei, csőszerelvények • Tengelyek csoportosítása, terhelési viszonyai, igénybevételei • Tengelyek csapágyazási alapelvei • Siklócsapágyak szerkezete, kenése, beépítése • Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése • A tengelykapcsolók csoportosítása • Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése <p>Hajtások</p> <ul style="list-style-type: none"> • A lapos- és ékszíjhajtás működési elve, jellemzői • A szíjhajtás és gépelemei (szíjtárcsák, szíjak, szíjkeszítők) • Ékszíjhajtás szerelése, ékszíjak kiválasztása szabványokból • Fogaskerekek csoportosítása, az egyes csoportok alkalmazási területei • Fogaskerekek geometriai jellemzői • Fogaskerék-hajtások geometriai jellemzői • Kúpfogaskerekek általános jellemzése • Csigahajtás jellemzése • Lánchajtás kialakítása, gépelemei • Ipari hajtóművek feladata, típusai • Szerszámgépek fő- és mellék-hajtóműveinek jellemzése • Mechanizmusok
--	--	--

2.6.2 Mérés - értékelés

<p>Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):</p>	<p>Interaktív teszt</p>
---	-------------------------

A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	Feladatsor
	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente	

2.6.3 Személyi feltételek

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

2.6.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény

		• Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • gépszerszereléshez szükséges célgépek; • szerelő célszerszámok; • hidegalakító szerszámok és készülékek; • hidraulikus prés; • villamosipari kéziszerszámok; • mechanikus mérőeszközök; • végellenőrző berendezések; • számítógépek pneumatikai, elektronikai szoftverek; • anyagmozgató eszközök; • fémmegmunkáló és szerelő kisgépek; • oktató gyártósori egységek; • pneumatika és hidraulika oktatótáblák, elemek; • speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához; • villamos hajtástechnikai elemek; • szenzorok; • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei; • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök; • védőfelszerelések. • szereléshez szükséges villamosipari kéziszerszámok • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök • gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek • gyártósori egység • pneumatika és hidraulika elemek • elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek • villamos gépek 	

	<ul style="list-style-type: none">• a berendezések műszaki dokumentációi• gépelemek	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none">• internet kapcsolat	<ul style="list-style-type: none">• internet kapcsolat

2.7 GÉPÉSZETI SZERELÉS

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismerek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Csavarkötés alkalmazásával gépvázra gépalkatrészt felszerel.	Ismeri a csavarkötéseket.	Teljesen önállóan	Törekszik a megfelelő szerszámok használatára. Munkáját a vonatkozó szabályzók alapján végzi. Törekszik a balesetmentes munkavégzésre.	
Hajtóműházban a kopott tömítést kissereli, kiválasztja és beszereli a megfelelő tömítést.	Ismeri a különféle tömítések anyagait, szerelésének lépéseit.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Tengelykapcsoló tárcsáját reteszkötés segítségével tengelyre szereli.	Ismeri a tengelyagy kötéseket.	Teljesen önállóan		
Fogaskerekes hajtómű behajtó tengelyénél a csapágy kenését ellenőrzi.	Ismeri a kenőanyagok típusát, kiválasztását, a kenés fontosságát és feltételeit.	Teljesen önállóan		
A szerelés során kezeli a vonatkozó dokumentumokat.	Ismeri a szerelési utasításokat.	Teljesen önállóan		

2.7.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
---	--	---------------------	-------	---

Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Gépészeti szerelés	Gépészeti szerelés <ul style="list-style-type: none"> • Szerelőmunkahely, munkaterület kialakítása • A szerelés szerszámai, segédanyagai • Rajzolás • Csavarkötések szerelése • Csavarbiztosítások • Tengely-agy kötések szerelése • Biztosítógyűrűk • Csapok, szegek, csapszegek • Csapágyak szerelése • Tömítések Kenési rendszerek • Munka- és balesetvédelem
---	--------------------	--

2.7.2 Mérés - értékelés

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

2.7.3 Személyi feltételek

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

2.7.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusstervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • szerelő célszerszámok • szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok • mechanikus mérőeszközök • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök • védőfelszerelések 	

	<ul style="list-style-type: none">• gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none">• internet kapcsolat	<ul style="list-style-type: none">• internet kapcsolat

2.8 GÉPÉSZETI ÉS GÉPGYÁRTÁSI ISMERETEK

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismeretek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Tűréseket és illesztéseket használ a műszaki rajzokon.	Ismeri a tűréseket és az illesztési alapsorozatokat.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényes dokumentáció elkészítésére. Rajzokat készít kézzel és számítógéppel. Kritikusan szemléli az internetről letöltött adatokat.	
Rajzokat készít és értelmez szabványos jelölések alkalmazásával adott feladathoz.	Ismeri az egyszerű gépészeti műszaki rajzok elkészítésének módjait.	Teljesen önállóan		
Gépészeti összeállítási rajzokat készít, rajzokat értelmez.	Ismeri és alkalmazza a rajzi jelképeket.	Teljesen önállóan		
Kiválasztja a méréshez szükséges műszereket, eszközöket.	Ismeri a mérés technikában használt műszerek jellemzőit és használatának módját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri és alkalmazza a mérési módszereket, mérőeszközöket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Mérési tevékenységét dokumentálja, jegyzőkönyvet készít, az eredményt kiértékeli.	Ismeri és alkalmazza a dokumentációkészítés alapelveit.	Teljesen önállóan		
CAD-programok megnyitásával elektronikus formátumú gépészeti rajzokat olvas, értelmez.	Ismeri és alkalmazza a számítógépes rajzkészítés módjait, egyszerű rajzi elemeket.	Teljesen önállóan		CAD-tervezőprogram használata

CAD-programok megnyitásával elektronikus formátumú gépészeti szerelési rajzot olvas, értelmez.	Ismeri és alkalmazza a számítógépes rajzprogram szerelési vázlat funkcióját.	Teljesen önállóan		CAD-tervezőprogram használata
--	--	-------------------	--	-------------------------------

2.8.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Műszaki rajz Gépészeti mérés CAD-rajzok olvasása			<p>Műszaki rajz</p> <ul style="list-style-type: none"> • A 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, csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása • Orsómenet és anyamenet jelölése, a csavarmenetek 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

		<ul style="list-style-type: none"> • Csövek- és csőkötések bemutatása, ábrázolása, csővezetékek rajzjelei • A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei • Egyszerű gépészeti műszaki rajzok • Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek művelet-, illetve szerelési terve • Rendszerek rajzai, kapcsolási vázlatok, folyamatábrák és folyamatrendszer-ek Technológiai sorrend fogalma, tartalma • A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai) A kinematikai rajzok készítésének szabályai • Gépek kinematikai ábrái (fordulatszám ábra, erőfolyam ábra stb.) • Készülékek szerkezeti elemei (ülékek, tájolók, ütközők stb.) • Készülékelemek szabványos részeinek jelölése <p>Gépészeti mérés</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük • Digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk • Külső és belső felületek mérésének eszközei • Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei • A felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • A munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai • A mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma <p>CAD-rajzok olvasása</p> <ul style="list-style-type: none"> • A CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei CAD-programok rajzformátumai. A vektorgrafika lényege. • 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 • A rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása Alkatrészrajzok • Mérethálózat • Lemezalkatrészek rajzai • Hasáb jellegű alkatrészek rajzai • Tengely jellegű alkatrészek rajzai • Tárcsa jellegű alkatrészek rajzai • Összeállítási rajzok • Szerelési prezentációk értelmezése
--	--	--

2.8.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	Interaktív teszt
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor

Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	Feladatsor
	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente	

2.8.3 Személyi feltételek

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

2.8.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • 2D szerkesztésre alkalmas CAD szoftver 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 3D parametrikus alkatrészmodellezésre, összeállításmodellezésre, prezentálásra, műszaki dokumentáció készítésére alkalmas CAD szoftver • esztergálási, marási feladatok modellezésére alkalmas CAM szoftver • érdességmérő • keménységmérő berendezés: (HRC, HB, HV) • digitális kézi mérőeszközök: tolómérő, mikrométer, mérőóra és állvány • mérést kiértékelő szoftver • számítógép konfiguráció, ami alkalmas grafikus tervező szoftverek futtatására • irodai szoftvercsomag: szövegszerkesztő, táblázatkészítő, prezentációkészítő alkalmazásokkal • 3D CNC mérésre alkalmas berendezés • mechanikus mérőeszközök: tolómérő, mikrométer, mérőóra és állvány, szögmérő, élvonalzó 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.9 PNEUMATIKA, HIDRAULIKA

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Kapcsolási rajzokat készít és értelmez szabványos jelölések alkalmazásával adott feladathoz.	Ismeri az egyszerű pneumatikus és hidraulikus alapkapcsolásokat.	Teljesen önállóan	Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció elkészítésére. Kritikusan szemléli az internetről letöltött kapcsolásokat. Fontosnak tartja a műhely rendjét és tisztaságát.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Egyszerű pneumatikus és hidraulikus alapkapcsolásokat állít össze.	Ismeri és alkalmazza a pneumatikus és hidraulikus építőelemeket.	Teljesen önállóan		Pneumatikai szimulációs szoftverek használata
Mérési tevékenységeket végez a biztonságvédelmi előírások betartásával.	Ismeri a pneumatikus és hidraulikus rendszerekben használt műszerek jellemzőit és használatának módját.	Teljesen önállóan		Digitális mérési jegyzőkönyv készítése
Felismeri a hibás működést az összeállított hidraulikus és pneumatikus berendezéseken.	Ismeri az egyszerű kapcsolások alapvető működését.	Teljesen önállóan		
Kijavítja a feltárt hibás működést.	Ismeri a pneumatikus és hidraulikus berendezések hibaelhárításának módszereit.	Teljesen önállóan		

2.9.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Pneumatika Hidraulika			<p>Pneumatika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levegőelőkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk • Légsűrítő berendezések, kompresszorok • Pneumatikus végrehajtó elemek felépítése és karbantartása • Egyszeres és kettősműködésű munkahengerek • Különleges pneumatikus munkahengerek • Lökésvég csillapítás beállítása • Munkahenger-felerősítések • Útszelepek fajtái, felépítése, működtetése • Az elzáró szelepek fajtái és működése • Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás • Nyomásirányítók működése • Pneumatikus időszelepek • Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás • A funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez • Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések • Elektromos építőelemek, tápegységek, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók • Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok • Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók • Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése • A relés vezérlések alkalmazása: direkt és indirekt vezérlés • Logikai vezérlések, jeltárolás, öntartás

		<ul style="list-style-type: none"> • Elektropneumatikus relés kapcsolások megvalósítása <p>Hidraulika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidraulikus rendszerek általános felépítése • Hidraulika folyadékok fajtái és tulajdonságai • Folyadékelőkészítő egység/hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása Tartályok elemei és karbantartása • Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők • Hidraulika szivattyúk – hidraulikus motorok fajtái, működésük • Hidraulikus munkahengerek típusai, működésük • Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése Csővezetékek és csőcsatlakozások • Hidraulikus alapkapcsolások megvalósítása • Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomás felépülése Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben • Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása
--	--	--

2.9.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	Interaktív teszt	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	Feladatsor
	Projekt feladat	-

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

2.9.3 Személyi feltételek

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

2.9.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • gépszerezéshez szükséges célgépek; • szerelő célszerszámok; • hidegalakító szerszámok és készülékek; • hidraulikus prés; • mechanikus mérőeszközök; • végellenőrző berendezések; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • számítógépek pneumatikai, elektronikai szoftverek; • gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek; • oktató gyártósori egységek; • ipar 4.0 megfelelőségű gyártósori szerelőmodell; • pneumatika és hidraulika oktatótáblák, elemek; • szimulációs szoftverek; • speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához; • villamos hajtástechnikai elemek; • szenzorok; • PLC oktatókészlet; • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei; • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök; • védőfelszerelések. 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.10 GYÁRTÓRENDSZEREK FELÉPÍTÉSE ÉS SZERELÉSE

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Mechatronikai berendezésen karbantartási tervnek megfelelően vizsgálatot végez.	Ismeri a mechatronikai rendszerek ellenőrzését.	Teljesen önállóan	A karbantartási terv alapján önállóan meghatározza az ellátandó vizsgálatok körét.	A vállalat információs rendszeréből dokumentumok és munkautasítások keresése
Karbantartás előtt biztosítja a munkaterületet.	Ismeri az LOTO eljárásokat.	Teljesen önállóan	Kiválasztja a problémának megfelelő vizsgálati módszert. Törekszik a megfelelő mérő- és vizsgálóeszközök kiválasztására.	Elektronikus munkanapló vezetése
Tengelyek futási pontosságát ellenőrzi.	Ismeri az ütémérés eszközeit.	Teljesen önállóan	Munkáját nagy odafigyeléssel végzi, szem előtt tartja a vonatkozó balesetvédelmi szabályokat.	
Hajtóműben hibajelenséget tár fel.	Ismeri a hibára utaló jeleket.	Instrukció alapján részben önállóan		
Szállítórendszer rendszer-szintű felülvizsgálatát végzi el.	Ismeri a TPM folyamatát.	Instrukció alapján részben önállóan		

2.10.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:	Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Beüzemelés, karbantartás CNC-szerszámgépek Ipari robotok Gépek hálózata		Beüzemelés, karbantartás <ul style="list-style-type: none"> A telepítési helyszín jellemzőinek vizsgálata terhelhetőség, rögzíthetőség szempontjából Előszereelési műveletek Alkatrészcsoportok illesztése

		<ul style="list-style-type: none"> • Szerelések előkészítése, kötések, gépegységek összeszerelése, kötések (csavar-, csapszeg-, tengely-agy kötések) • Alkatrészcsoportok beazonosítása • Alkatrészek be-, illetve kiszérése • Vezérlő-, szabályzó-, mérő-, felügyeleti komponensek beszerelése • Csővezetékek, installációs csatornák, kábeltálcák szerelése • Védőberendezések, árnyékolások, burkolatok • Gépek, berendezések fel- és leszerelése, szakszerű szállítása • Szerelt gépek vizsgálata, beállítása, működési paraméterek ellenőrzése • Mozgékonyág, kenési rendszer, tömítettség, rezonanciamentesség ellenőrzése • Munkavédelmi előírásoknak való megfelelés • Elektromágneses összeférhetőségi intézkedések • Próbaüzem • A karbantartás célja, területei • Üzemzavar fogalma • Hibajelenségek • Hibakeresés • LOTO-eljárás • A karbantartás tervezése • A karbantartás dokumentumai • Karbantartási stratégiák • 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) Karbantartási utasítások • Tengelyek beállítása, ellenőrzése • Csapágyak beállítása, ellenőrzése, cseréje • Tengelykapcsolók • Fékek
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Hajtóművek karbantartása • Fogaskerekek ellenőrzése • Konvektor pályák ellenőrzése • Alkatrészek készítése kézi illetve gépi forgácsoló eljárással <p>CNC-szerszámgépek</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 megmunkológépek (vízvágó, lángvágó, plazmavágó, lézervágó gépek) <p>Ipari robotok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük • A robotok, mint mechatronikai egységek megismerése, felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése • Robottechnikai alapok: alkalmazási területei, fajtái, jellemző felépítésük, csoportosításuk Robotjellemzők (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok • A robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek • Robotok megfogó szerkezetei, biztonságtechnikai eszközei • Pontvezérlés, pálya menti vezérlés, interpolációk • Robotkezelési gyakorlatok • Mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, alkalmazott érzékelők • A robotok rendszerekben való működtetése • Robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások • Szabadságfokok, mozgásterek
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Hajtási, vezérlési módok • Koordináta-rendszerek, jellegzetes pontok • Szimulációk • Megfogók, megfogási elvek • Érzékelés, szenzorok, útmérők • Kommunikációt megvalósító interfészek • Ipari gépek, gyártósorok, robotok kapcsolata <p>Gépek hálózata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ipari buszrendszerek feladata, felépítése, a rendszer elemei, csatlakoztatási módok • (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP, DeviceNet, CANopen, Modbus/TCP, ASinterface) IO-link • Az Ipar 4.0 megjelenése • I 4.0 gyártósorok felépítése, az I 4.0 okos gyárak jellemző adatai • IOT jelentése, IOT eszközei • Az RFID-technológia • Az RFID-olvasó- és -íróegység integrálása gyártórendszerbe • Az RFID-n keresztüli komponensvezérelt gyártás • A BigDATA jelentése, alkalmazási területei • A BigDATA és a karbantartás kapcsolata • Felhőalapú adatkezelés • A Digital Service Assistant és a hibaelhárítás kapcsolata • A Shop floor menedzsment szoftver használata
--	--	--

2.10.2 Mérés – értékelés

<p>Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):</p>	<p>Interaktív teszt</p>
---	-------------------------

A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	Feladatsor
	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente	

2.10.3 Személyi feltételek

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

2.10.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogsabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogsabály gyűjtemény

		• Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • gépszerszereléshez szükséges célgépek; • szerelő célszerszámok; • fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok; • hidegalakító szerszámok és készülékek; • hidraulikus prés; • villamosipari kéziszerszámok; • mechanikus mérőeszközök; • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök; • végellenőrző berendezések; • számítógépek pneumatikai, elektronikai szoftverek; • gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek; • anyagmozgató eszközök; • fémmegmunkáló és szerelő kisgépek; 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.11 FOLYAMATIRÁNYÍTÁS

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vezérlési, szabályzási hatásvázlatot készít.	Ismeri és alkalmazza a vezérlés és a szabályzás hatásvázlatát.	Instrukció alapján részben önállóan	Munkája során betartja az adatbiztonságra vonatkozó rendelkezéseket. Felméri a feladathoz szükséges be- illetve kimeneti jeleket. Törekszik a balesetmentes munkavégzésre. Törekszik az igényesen elkészített dokumentáció elkészítésére. Kritikusan szemléli az internetről letöltött tartalmakat.	
Egyszerű vezérlési, szabályozási feladatokat old meg.	Ismeri és alkalmazza a vezérlések és szabályzások elemeit, törvényszerűségeit.	Teljesen önállóan		
Szenzorokat választ ki és alkalmaz irányítástechnikai feladatokban.	Ismeri és alkalmazza a szenzorokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Végrehajtó elemeket, beavatkozók, aktuátorokat választ ki és alkalmaz irányítástechnikai feladatokban.	Ismeri és alkalmazza a végrehajtó elemeket, beavatkozók, aktuátorokat.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Automatizált rendszer szenzorait ellenőrzi, beállítja.	Ismeri a szenzorok, beavatkozók installálását.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Ipari vezérlés biztonsági feltételeit ellenőrzi.	Ismeri a biztonsági elemek szerelését.	Teljesen önállóan		

2.11.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Irányítástechnika alapok Szenzorika Beavatkozók Ipari vezérlések kiépítése			Irányítástechnikai alapok <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 forgó jeladók • Vizsgáló jelek • Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői • Szabályozók beállítása, kiválasztása • Szabályozó berendezés 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

		<ul style="list-style-type: none"> • Mechanikus vezérlések szerkezeti elemei • Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása <p>Szenzorika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításai • Bináris-analóg jeladók • Helyzetérzékelő szenzorok • Mechanikus helyzetkapcsolók • Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók • Optikai érzékelők • Ultrahangos közelítéskapcsolók • Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők Áramlásérzékelők • Térfogatkihasználáson, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés • Hőmérséklet-érzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő • Útmérők: abszolút, relatív útmérők • Elektromos jeladók, jelfeldolgozók <p>Beavatkozók</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pneumatikus hajtások/aktuátorok • Hidraulikus hajtások/aktuátorok • Villamos hajtások/aktuátorok • DC-motorok • BLDC-motorok • Szinkronmotorok • Léptetőmotorok • Frekvenciaváltók • Szervomotor vezérlők • Pozicionáló hajtások • Piezo-aktuátorok <p>Ipari vezérlések kiépítése</p>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentáció, rajzolás • 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
--	--	--

2.11.2 Mérés - értékelés

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

2.11.3 Személyi feltételek

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

2.11.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • Szimulációs szoftverek, tervező szoftverek; • Villamosipari kéziszerszámok, kisgépek, eszközök; • Telepített villamos gépek; • Villamos gépek (aszinkron gép, transzformátor); • Elosztó és vezérlőszekrény alapvető villamos berendezései; • Túlfeszültség-védelmi eszközök; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Túláramvédelmi eszközök; • Érzékelők, jeladók; • Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa; • Frekvenciaváltók, lágyindítók; • PLC, programozható vezérlők; • Villamos vezérlőszekrény, szerelőpanel, 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.12 TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Aktuális feladatához szükséges alkatrészeket a raktárból kivételezi.	Ismeri az anyagrendelési, kivételezési folyamatokat.	Teljesen önállóan	Jogosultságának megfelelő szinten belép a vállalat informatikai rendszerébe.	Vállalatirányítás rendszerek használata
Feladatához tartozó hibajegy alapján feladatot lát el.	Ismeri a vállalatirányítási rendszereket.	Teljesen önállóan	Törekszik a költséghatékony üzemi működés feltételeinek biztosítására. Szem előtt tartja az IT biztonsági előírásokat.	Vállalatirányítási rendszerek használata
A munkavégzéséhez szükséges alapanyagokat, eszközöket megigényli, a raktárból felvételezi.	Ismeri az elektronikus raktározási folyamatokat.	Teljesen önállóan		Vállalatirányítási rendszerek használata

2.12.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Integrált vállalatirányítási rendszerek Munkahelyi folyamatok tervezése és minőségirányítás			Integrált vállalatirányítási rendszerek <ul style="list-style-type: none"> Vállalatirányítási rendszerek fogalma, kialakulása MRP (Material Requirements Planning), ERP (Enterprise Resource Planning), Ondemand ERP A vállalatirányítási rendszerek felépítése Az SAP Business One rendszer felépítése, alapbeállításai MES (Manufacturing Execution System) Az ERP-rendszer kiszolgálása üzemi információkkal (MES)

		<ul style="list-style-type: none"> • Elektronikus dokumentumok kezelése • Határidők követése • Anyagrendelések: kiírás, felvétel • Raktári folyamatok • Elektronikus hibajegyek átvétele • Dokumentálás • Online jelentések <p>Munkahelyi folyamatok tervezése és minőségirányítás</p> <ul style="list-style-type: none"> • A műveleti lépések meghatározása funkcionális, gyártástechnológiai és gazdaságossági szempontok alapján • Munkafolyamatok és részfeladatok megtervezése, betartva a jogi és gazdaságossági előírásokat és a határidők által megszabott kereteket • A csapatban végzett munka megtervezése, a feladatok felosztása • Munkakörnyezet megtervezése és kialakítása • Szerszámok, készülékek és diagnosztikai rendszerek, valamint anyagok és segédeszközök igénylése és összeállítása az adott megrendeléshez • Megmunkálógépek előkészítése a munkafolyamatokhoz • Szerszámok, mérő- és vizsgálóeszközök, valamint egyéb berendezések üzemkész állapotba állítása, ellenőrzése, karbantartása, intézkedés a hibaelhárításról Saját teljesítések ellenőrzése, értékelése, valamint dokumentálása • Anyag- és alkatrész-felhasználás, munkaidő-ráfordítás és a műszaki vizsgálatok dokumentálása • Termékek minőségbiztosítási szabványainak és specifikációinak betartása, a minőség biztosítása a megbízás teljesítése során • A hibák és minőségi hiányosságok okainak szisztematikus keresése, megszüntetése és dokumentálása • Hozzájárulás a munkafolyamatok folyamatos javításához a saját munkaterületen
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Megbízások, szolgáltatások, termékek és termelőeszközök életciklusadatainak kiértékelése, javaslatok kidolgozása a műveletek és folyamatok optimalizálására
--	--	---

2.12.2 Mérés - értékelés

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

2.12.3 Személyi feltételek

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

2.12.4Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • gépszereléshez szükséges célgépek; • szerelő célszerszámok; • fémmegmunkáló és szerelő kéziszerszámok; • hidegalakító szerszámok és készülékek; • hidraulikus prés; • villamosipari kéziszerszámok; • mechanikus mérőeszközök; • elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök; • végellenőrző berendezések; • számítógépek pneumatikai, elektronikai szoftverek; • gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek; • anyagmozgató eszközök; • fémmegmunkáló és szerelő kisépek; • oktató gyártósori egységek; • ipar 4.0 megfelelőségű gyártósori szerelőmodell; • pneumatika és hidraulika oktatótáblák, elemek; • szimulációs szoftverek; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához; • villamos hajtástechnikai elemek; • szenzorok; • PLC oktatókészlet; • villamos vezérlőberendezések alapkészülékei; <ul style="list-style-type: none"> • munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök; • védőfelszerelések. 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.13 ELEKTROTECHNIKA

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismeretek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Egyszerű áramkörök jellemzőit méréssel megállapítja.	Ismeri az egyenáramú áramkörök vizsgálati módszereit.	Teljesen önállóan	Törekszik a mérés céljának megfelelő mérőeszköz kiválasztására.	
Kondenzátor kapacitását méréssel meghatározza.	Ismeri a villamos tér jellemzőit. Tudja a kapacitás és a kondenzátor fogalmát.	Teljesen önállóan	Törekszik a mérés körülményeinek biztosítására, a vonatkozó munkavédelmi előírások betartására, a vonatkozó szabványok alkalmazására. Törekszik a szakszerű és baléletmentes munkavégzésre.	Elektronikus mérési jegyzőkönyv készítése
Meghatározza villamos forgógépek jellemzőit.	Ismeri a forgó mágneses tér jellemzőit.	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Transzformátorok mérését végzi el.	Ismeri az indukció törvényét.	Irányítással		Elektronikus mérési jegyzőkönyv készítése
Villamos kiviteli terv alapján installációt épít.	Ismeri az elektronikai CAD-szoftverek alkalmazását.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése

2.13.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
<p>Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:</p>		<p>Elektrotechnika alapok, aktív és passzív hálózatok Villamos erőtér, kondenzátor Mágneses tér Váltakozó áramú hálózatok Többfázisú hálózatok Villamosipari CAD Villamos mérés</p>	<p>Elektrotechnika alapok, aktív és passzív hálózatok</p> <ul style="list-style-type: none"> • A villamos áram és a villamos töltés fogalma, mértékegysége • Az áramkör fogalma, Ohm és Kirchoff I., II. törvénye, ellenállási számítások • A feszültségosztás, áramosztás törvénye, hídkapcsolások • A passzív villamos hálózatok, az aktív villamos hálózatok fogalma • Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással • Nevezetes passzív villamos hálózatok • Aktív villamos hálózatok: a valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük • Feszültséggenerátorok • Generátorok helyettesítő képei: Thevenin-helyettesítő kép, Norton-helyettesítő kép • A helyettesítő képek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás • Thevenin- és Norton-helyettesítő képek 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 <p>Villamos erőtér, kondenzátor</p> <ul style="list-style-type: none"> • A villamos tér jellemzői, összefüggései • Anyagok viselkedése a villamos térben, szigetelőanyagok tulajdonságai 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Kondenzátor, kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele • Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése • Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése • Kondenzátorok töltése, kisütése <p>Mágneses tér</p> <ul style="list-style-type: none"> • A mágneses tér fogalma, kialakulása, jellemzői • Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása, egyszerű mágneses körök számítása • Indukciótörvény és Lenz-törvény ismerete, gyakorlati alkalmazása, az indukció • Mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció • Tekercsek eredő inductívitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolat esetén • A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása <p>Váltakozó áramú hálózatok</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 kapcsolat összeállítása, alapfogalmak igazolása <p>Többfázisú hálózatok</p> <ul style="list-style-type: none"> • A háromfázisú rendszer • Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása • Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása • Fázisfeszültség és áram: vonali feszültség és áram fogalma, számítása • Három- és négyvezetékes rendszerek
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Villamosipari CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Villamos kiviteli terveket olvas, értelmez és használ <p>Villamos mérés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Villamos méréseket végez • Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok) • Kapacitás, induktivitás mérése • Rezgőkörök vizsgálata • Villamos teljesítmény mérése • Egy- és háromfázisú hálózatok mérése • Fázissorrend ellenőrzése • Impedancia mérése • Veszteségek mérése
--	--	--

2.13.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	Interaktív teszt	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
	Interaktív	Feladatsor

Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Projekt feladat	-
Az érdemjegy megállapításának módja (pl. tantárgyanként egy-egy osztályzat):	Havi egy osztályzat, de legalább 3 érdemjegy félévente	

2.13.3 Személyi feltételek

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

2.13.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típusstervek • Jogszabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök; • Informatikai és adatrögzítő eszközök; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény; • Véső- és fúrógépek, ipari porszívók; • Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések; • Környezetszennyező anyagok gyűjtői; • Szimulációs szoftverek, tervező szoftverek; • Villamosipari kéziszerszámok, kisgépek, eszközök; • Telepített villamos gépek; • Villamos gépek (aszinkron gép, transzformátor); • Elosztó és vezérlőszekrény alapvető villamos berendezései: <ul style="list-style-type: none"> ○ Túlfeszültség-védelmi eszközök; ○ Túláramvédelmi eszközök; ○ Érzékelők, jeladók; ○ Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa; ○ Frekvenciaváltók, lágyindítók; ○ PLC, programozható vezérlők; • Villamos vezérlőszekrény, szerelőpanel, szekrényhűtés eszközei; • Hosszmérő eszközök, lézeres- és egyéb szintező eszközök; • Földmunka kéziszerszámai; • Oszlopállítás eszközei; • Vezeték-, és kábelszerelés eszközei, présszerszámok; • Villamoshálózat szerelésének főbb anyagai: <ul style="list-style-type: none"> ○ Oszlopok, oszlopszerelvények; ○ Szabadvezetékek, kábelek; ○ Szabadvezeték és kábelszerelvények; ○ Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények; 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Villamos gépek (transzformátorok, motorok); ○ Világítási berendezések; ○ Védőcsövek (PVC, KPE); 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat

2.14 ELEKTRONIKA

Készségek, képességek	Lexikális tudás (ismertek)	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A működési környezet jellemzőit figyelembe véve szűrőáramkört hoz létre.	Ismeri a szűrőáramkörök alkalmazását.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik a megfelelő mérőeszköz kiválasztására, a mérés körülményeinek biztosítására, a vonatkozó munkavédelmi előírások betartására. Alkalmazza a vonatkozó szabványokat. Törekszik a szakszerű és balesetmentes munkavégzésre.	Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Közös emitteres kapcsolást épít, munkapontját beállítja.	Ismeri az erősítők jellemzőit.	Irányítással		
Logikai változókkal leírt egyszerű függvényeket egyszerűsít.	Ismeri a digitális technika azonosságait.	Teljesen önállóan		
Jelgenerátor segítségével vizsgálójelet állít elő.	Ismeri a függvénygenerátorokkal előállítható jelek beállítását.	Teljesen önállóan		
Stabilizált tápegységet áramkörön megkeres, működését méréssel ellenőrzi.	Ismeri a tápegységek felépítését, működését.	Teljesen önállóan		Digitális tartalmak keresése, böngészése, szűrése, felhasználása és rendszerezése
Egyszerű analóg áramkör kapcsolási rajzát megérti, kapcsolási rajzot olvas.	Ismeri az elektronikai CAD-szoftverek használatát. Ismeri az elektronikai rajzjeleket.	Teljesen önállóan		Szakmai tervezőszoftverek használata

2.14.1 Alkalmazott módszerek és munkaformák

Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások óraszámja és ajánlott szervezési módja:		Tartalmi ismertetés	(óra)	Pl. Egyéni munkavégzés/Párban történő munkavégzés/csoportos
Tantermi/elméleti foglalkozások témakörei:	Villamos áramköri alapismeretek Félvezető alapismeretek Szűrőáramkörök Stabilizátorok Integrált műveleti erősítők Digitális technika Impulzustechnika Digitális integrált áramkörök			<p>Villamos áramköri alapismeretek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passzív elektronikai áramkörök • Kétpólusok, négy pólusok <p>Félvezető alapismeretek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Félvezető anyagok • Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői • Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok • A tranzisztorok kapcsolóüzeme • Tranzisztoros meghajtó áramkörök • Az integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alapkapcsolások • Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök <p>Szűrőáramkörök</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szűrőáramkörök szerepe • Alul-, felüláteresztő sávszűrők kialakítása és gyakorlati alkalmazásuk • Dokumentáció alapján villamos áramkör építése • Villamos kéziszerszámok • Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.) <p>Stabilizátorok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soros és párhuzamos stabilizálás elve • Az elemi stabilizátor és az áteresztő-tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői • Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve

		<ul style="list-style-type: none"> • Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői • Tápegységek felépítése, működése • Ipari kivitelű, kapcsolóüzemű tápegységek <p>Integrált műveleti erősítők</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrált műveleti erősítő: blokkséma, jellemző paraméterei, az ideális műveleti erősítő jellemzői • Alapkapcsolások műveleti erősítővel • Műveleti erősítők alkalmazásai: különbségképző áramkör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör <p>Digitális technika</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Alfanyumerikus kódok (ASCII) • Boole-algebra. Logikai változók és logikai függvények fogalma • Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció. (igazságtáblázat, áramköri jelölés) • Kétfváltozós logikai függvények (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek) • Boole-algebra alaptörvényei: kommutatív, disztributív, asszociatív • A Boole-algebra alaptételei • De-Morgan-azonosságok • A többváltozós logikai függvények megadási módjai: szöveges, igazságtáblázat, algebrai alak, grafikus alak, kapcsolási vázlat
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Logikai függvények grafikus ábrázolása a függvények egyszerű minimalizálására <p>Impulzustechnika</p> <ul style="list-style-type: none"> Impulzusok fajtái: négyzög, trapéz, fűrész, tú Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés Aktív és passzív jelformáló áramkörök Differenciáló áramkör felépítése, működése, jelalakja Integráló áramkör felépítése, működése, jelalakja Tranzisztorok és műveleti erősítő kapcsolóüzeme Multivibrátorok jellemzői, alkalmazási területük (astabil, bistabil és monostabil) A Schmitt-trigger alkalmazási területe <p>Digitális integrált áramkörök</p> <ul style="list-style-type: none"> Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök Katalógus adatok: tápfeszültség, logikai szintek feszültségtartományai Különböző áramkör családok illesztésének szempontjai
--	--	--

2.14.2 Mérés - értékelés

Az előzetes tudás, tapasztalat és tanulási alkalmasság megállapítása (diagnosztikus értékelés):	Interaktív teszt	
A tantárgy oktatása során alkalmazott teljesítményértékelés (formatív értékelés):	Feladatsor	
Minősítő, összegző és lezáró teljesítményértékelés (szummatív értékelés):	Interaktív	Feladatsor
	Projekt feladat	-

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

2.14.3 Személyi feltételek

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

2.14.4 Tárgyi feltételek

	A gyakorlati helyszínen	A tantermi/elméleti foglalkozás helyszínén
Helyiségek:	tanműhely	Oktatóterem
Eszközök és berendezések:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Jogsabály gyűjtemény • Formanyomtatványok 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektor • Informatikai eszközök • Szabványok • Típustervek • Jogsabály gyűjtemény • Formanyomtatványok
Anyagok és felszerelések:	<ul style="list-style-type: none"> • Lézeres- és egyéb szintező • Villanszerelő kéziszerszámok, kiségek • Földmunka kéziszerszámok • Vezeték-, és kábelszerelés eszközei • Fémipari kéziszerszámok és kiségek • Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Hosszmérő eszközök • Informatikai és adatrögzítő eszközök • Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény • Présszerszámok • Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések • Környezetszennyező anyagok gyűjtői • Véső- és fúrógépek, ipari porszívók • Forrasztó berendezések • Villamos készülék és berendezés szerelésének főbb anyagai: • Egy- és háromfázisú motorok, transzformátorok • Egyen és váltakozó áramú villamos gépek • Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények • Túlfeszültség-védelmi eszközök • Túláramvédelmi eszközök • Érzékelők, jeladók • Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa • Frekvenciaváltók, lágyindítók • Világítási berendezések • Védőcsövek, csatornák (PVC) • Vezetékek, kábelek 	
Egyéb speciális feltételek:	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat 	<ul style="list-style-type: none"> • internet kapcsolat