

Tájékoztató

Jelen képzési és kimeneti követelmény a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján felmenő rendszerben, a 2024/2025. tanév első napjától alkalmazandó.

A képzési és kimeneti követelmény hatályba lépése az azt megelőzően közzétett képzési és kimeneti követelmények szerint indított szakmai oktatást nem érinti.

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

IPARI SZERVIZTECHNIKUS SZAKMA

1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.2 A szakma megnevezése: Ipari szerviztechnikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0715 19 07
- 1.4 A szakma szakmairányai: -
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
 - 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
 - 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: - Technikumi oktatásban: 225 óra, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1.9 és 1.10 pontok alatti oktatási idők összege.

2. A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

Automatizált gyártóberendezés ellenőrzését, időszakos karbantartási tevékenységeit tervezi, szervezi, irányítja, végrehajtja a korszerű karbantartási filozófiák alkalmazásával. Szemrevételezéses és műszeres hibameghatározást végez magas automatizáltságú berendezésekben, elektromos, pneumatikus, elektropneumatikus, hidraulikus alrendszerekben. Technológiai dokumentáció alapján végrehajtja a hibás alkatrész cseréjét, elvégzi az új alkatrész beállítását, adott esetben paraméterezését. Ipari kommunikációs hálózatok beállítását végzi, annak esetleges hibáját feltárja és elhárítja. Kapcsolási, vezérlési rajz segítségével PLC-k beüzemelését, a programok áttöltését, archiválását végzi. A PLC-hez kapcsolt automatikai berendezéseken műszeres méréssel hibát keres. A technológiai folyamatok ismeretével robotcellákat üzemeltet, a termelés folyamatában jelentkező hibákat előírás szerint elhárítja. Robotvezérlő programját kezeli, paraméterezi. Kisfeszültségű villamos berendezéseknél elvégzi a hibakereséshez, beüzemeléshez tartozó egyszerűbb villamos méréseket. Alkalmas az erősáramú ismereteket megkövetelő (karbantartói) munkakör betöltésére.

3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Ipari szerviztechnikus	3122	Villamosipari technikus (elektronikai technikus)

4. A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség:

alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

5. A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;
- előrajzolás eszközei;
- elektromos kisgépek;
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
- feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei;
- vezeték-előkészítés eszközei;
- különböző fogók;
- lágyforrasztás eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések;

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- szerelés kisgépei, kéziszerszámjai;
- mechanikus mérőeszközök;
- elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök;
- gyártósor szimulációs oktatóegységek;
- gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek;
- pneumatika és hidraulika oktatótáblák és elemek;
- elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek;
- speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához;
- szenzorok;
- villamos vezérlőberendezések alapkészülékei;
- hajtástechnikai elemek (frekvenciaváltók, szervóhajtások);
- PLC és perifériái
- vizualizációs eszközök;
- biztonsági (Safety) eszközök;
- ipari buszrendszer (ProfiBus, ProfiNet, Inteligens terepi eszközök);
- szimulációs és tervező szoftverek;
- számítógépes mérés és adatgyűjtés szoftverei;
- gyártócella ipari robottal;
- digitális kamerarendszerek;
- RFID eszközök;
- számítógép (notebook, PG) megfelelő (vállalati) szoftverekkel;
- munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök;
- védőfelszerelések;

- erősáramú kapcsolóberendezések, szekrények, szerelési anyagok;
- Ipar 4.0 modell;
- érintésvédelmi/túláramvédelmi eszközök;
- villamos védőberendezések alapkészülékei;
- fémmegmunkáló szerszámgépek.

6. Kimeneti követelmények

6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

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

6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészeiről felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérőhálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2	Műszaki rajz alapján kiválasztja egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálni tudja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket és kisépeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kisépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.

4	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegcskötéssel egyszerű alkatrészcsoportokat szerel össze. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.
6	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.
7	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi feszültség, áramerősség és ellenállás méréseit. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.
8	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hiba- és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
9	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.

	rögzíti a mérési eredményeket.			
10	A munkavégzés során betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezettudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

6.3 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Alkalmazza a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat, baleset esetén elsősegélyt nyújt.	Ismeri a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat.	Fontosnak érzi, hogy munkája során a vonatkozó munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi előírásokat betartsa.	Munkáját önállóan végzi, a veszélyhelyzetekben saját felelősségére cselekszik.
2	Dokumentáció alapján elvégzi a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek elemeinek beállítását, működésének tesztelését.	Ismeri a pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek alapelemeinek felépítését, rajzjelét, működését. Ismeri a csövezeték csatlakozási módjait. Ismeri a szereléshez szükséges szerszámok használatát.	Nyitott az új pneumatikus, hidraulikus elemek megismerésére. Elkötelezett a dokumentáció szerinti munkavégzésre, utasítások betartására a környezetvédelmi és a fenntarthatósági szempontok figyelembevételével.	Munkáját önállóan végzi. A szerelés megfelelő minőségéért felelősséget vállal.
3	Pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerekben műszerrel és szemrevételezéssel hibakeresését végzi.	Ismeri a hiba műszeres meghatározásának módját, a diagnosztikai eszközök megfelelő csatlakoztatása mellett.	Fontosnak érzi a hibák gyors és szakemberű felderítését és javítását.	A gazdaságossági szempontok figyelembevételével felelősséget érez a hiba mielőbbi elhárításában.
4	Referenciaazonos alkatrészek cseréjével pneumatikus, elektropneumatikus és hidraulikus rendszerek hibajavítását végzi.	Ismeri a pneumatikus, hidraulikus, elektropneumatikus rendszerek alapelemeit.	Törekszik a korszerű alkatrészek felhasználására. Szem előtt tartja a környezetvédelmi szempontokat a felhasznált anyagok meghatározásakor és a keletkező hulladék kezelésekor egyaránt.	Felelős a gazdaságossági szempontok érvényesítéséért.
5	Ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szer-	Ismeri az ipari elektronikai vezérlések, frekvenciaváltós hajtások, szervóhajtá-	Nyitott az új és korszerű készülékek megismerésére és alkalmazására.	Szükség esetén tapasztalt villamos

	vóhajtások paramétere- rezését, működésének tesztelését elvégzi.	sok felépítését, bekö- tését, paraméterezé- sét, vizsgálati eljárá- sait.		szakember bevoná- sával végzi munká- ját.
6	Dokumentáció alapján villamos hajtástechni- kai rendszerekben módszeres hibakere- sést végrehajt.	Ismeri a hajtástechni- kai elemek, illetve a villamos gépek jel- lemző hibáit, illetve azok diagnosztizálási módszereit.	Elkötelezett a biz- tonságos munkavég- zés mellett.	
7	Villamos hajtástechni- kai rendszerek hibajavít- ását típusazonos al- katrész cseréjével el- végzi.	Felismeri a berende- zések meghibásodá- sát, a rendelkezésre álló dokumentáció- ból kiválasztja a cse- reszabatos alkatrészeket.	Törekszik a legideá- lisabb, gazdaságilag legoptimálisabb al- katrész kiválasztá- sára.	Az alkatrész cseré- jét önállóan végzi.
8	Szenzorokat (optikai, induktív, kapacitív, mágneses) felszerel, beállít, paraméterez és ellenőrzi.	Ismeri a különféle tí- pusú szenzorok mű- ködési elvét, alkal- mazási feltételeit.	Fontosnak tartja az előírások szerinti be- állítást, paraméterez- ést.	
9	Programozható érzé- kelőket konfigurál és paraméterez.	Ismeri a programoz- ható érzékelők fel- használási területeit, a vonatkozó bizton- sági előírásokat és szabványokat. Ismeri a berendezésekhez tartozó szoftverek használatát.	Fontosnak tartja ezen érzékelők elő- írás szerinti progra- mozását, beállítását.	Felelősséget vállal a biztonságtechni- kai paraméterek beállításáért.
10	Irányítástechnikai be- rendezések vezérlő- programját betáplálja, módosítja, átmásolja, és a programlefutást felügyeli.	Ismeri a berendezés konfigurálását, a programozásához szükséges szoftvert, adatátviteli elemeit és a programkezelés lépéseit.	Törekszik a precíz, hiba nélküli munka- végzésre.	Felelős a helytelen programlefutásból keletkező károkért. Szükség esetén ta- pasztalt PLC pro- gramozó szakember bevonásával végzi munkáját.
11	Ipari buszrendszere- ket, hálózatokat konfi- gurál, paraméterez, üzemeltet.	Ismeri az ipari busz- rendszereket, azok paraméterezési és di- agnosztikai lehetősé- geit. (Profibus, Pro- fiNet, EtherCat).		Szükség esetén ta- pasztalt IT/villa- mos szakember be- vonásával végzi munkáját.
12	Safety rendszerek mű- ködését ellenőrzi.	Ismeri a safety rend- szerekkel kapcsola- tos szabványokat, előírásokat és készü- lékeket.	Elkötelezett a safety berendezések hibát- lan működéséért.	Felelősséget vállal a biztonságtechni- kai előírások mara- déktalan betartá- sára.
13	Különálló ipari gyár- tóberendezések össze- kötését, gyártósorrá	Ismeri a gyártásban használt rugalmas szerelési rendszer	A szállítóberendezé- seken és azok ele- mein a tőle elvárható	Munkáját önállóan végzi a baleset- és

	alakítását biztosító szerkezeti elemeket előírás szerint karbantart, javít, típusazonos alkatrészek cseréjét végzi.	alapelemeit (mechanikai alapelemeket továbbító technikákat, szalag- és láncvonóelemes szállítóberendezések elemeit, karmozgató technikákat).	legnagyobb gondossággal végzi munkáját. A javítási folyamatok meghatározásakor szem előtt tartja a környezetvédelmi szempontokat a felhasznált anyagok meghatározásakor és a keletkező hulladék kezelésekor egyaránt. Törekszik a környezetre káros hatások csökkentésére.	munkavédelmi előírások betartása mellett.
14	Ipari gyártórendszeren szisztematikus és módszeres hibakeresést végez, vezérlőprogram jellemzőit monitorozza és kiértékeli.	Ismeri a vezérlőprogram elemeit, felépítését. Ismeri a programon belüli hibakeresési, monitorozási technikákat.	Feladatát nagy pontossággal végzi, a program hozzáférési korlátok betartása mellett.	Szükség esetén tapasztalt PLC programozó szakember bevonásával végzi munkáját.
15	Egyszerű villamos számításokat végez.	Ismeri az elektrotechnikai alapösszefüggéseket.	Számítások során pontosságra törekszik.	Felelősséget vállal a számítások helyességéért.
16	Gyártóberendezések időszakos karbantartási tevékenységét megtervezi, irányítja és végrehajtja.	Ismeri és alkalmazza a LEAN alapú korszerű karbantartási filozófiákat (TPM, FMEA, ERCM).	Fontosnak tartja a karbantartási tevékenységek pontos végrehajtását és az azzal kapcsolatos határidők betartását. A karbantartási folyamatok meghatározásakor szem előtt tartja a környezetvédelmi szempontokat a felhasznált anyagok meghatározásakor és a keletkező hulladék kezelésekor egyaránt.	Munkaköri feladatát önállóan végzi. Szükség esetén munkatársi, vezetői segítséget vesz igénybe.
17	Karbantartási és javítási tevékenységét a korszerű digitális karbantartási, diagnosztikai és Ipar 4.0-ás eszközöket használva végzi.	Ismeri az Ipar 4.0-ás területeket: cyberfizikai rendszerek, M2M kommunikáció, felhőalapú adattárolás, adatbányászat, RFID azonosítás, QR kód, Wlan. Ismeri a korszerű digitális támogató-, szimulációs-, diag-	Belátja a továbbképzésnek és az új ismeretek megszerzésének fontosságát a korszerű karbantartási technikákkal kapcsolatban.	Önállóan, a képzési lehetőségeket maximálisan kihasználva megszerzi a legkorszerűbb ismereteket.

		nosztikai- és vizualizációs (virtual reality) rendszereket, digitális alapú karbantartás támogató szoftvert, virtuális szemüveget, okostelefont, tabletet és azok használatát.		
18	Villamos berendezések alap- és hibavédelmének szemrevételezéses és műszeres ellenőrzését elvégzi.	Ismeri az ellenőrzéshez szükséges eszközöket, berendezéseket, mérőműszereket. Tisztában van az ellenőrzés lépéseivel, előírásaival, annak dokumentációjával.	Elkötelezett a tiszta, előírás szerinti, sérülésmentes szerszámok, műszerek eszközök használatában. Ügyel arra, hogy munkakörnyezetének kialakításában érvényesüljenek a fenntarthatóság szempontjai.	Munkája során alapvetően önállóan dolgozik. Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására.
19	Védő összekötő-vezető ellenőrzését végzi.	Ismeri a védő összekötő-vezető fogalmát, bekötésének módjait, szabályait, az ellenőrzés lépéseit.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik.	Munkaköri feladatát önállóan végzi. Szükség esetén munkatársi segítséget vesz igénybe.
20	Érintésvédelmi kikapcsolószerveket ellenőriz.	Ismeri a hibavédelmi dokumentációk felépítését. Ismeri a vonatkozó mérési eljárásokat, a készülékek működését és jelöléseit.	Fontosnak tartja az ellenőrzés végrehajtását.	
21	Villamos berendezések feszültségmentesítését és feszültség alá helyezését végzi.	Ismeri a feszültségmentesítés és feszültség alá helyezés lépéseit, sorrendjét, illetve a műveletek dokumentálását.	Pontos, precíz és szabályszerű munkavégzésre törekszik. Átérzi e műveletek fontosságát.	Felelős a szabályos műveleti sorrendért. Teljes felelősséget vállal a hibás műveleti sorrend esetén bekövetkező eseményért.
22	A vonatkozó szabványokat (MSZ HD 60364, MSZ 1585 stb.) betartja.	Ismeri a szabványok felépítését és tartalmát, előírásait.	Folyamatosan figyelemmel követi a szabványok változásait, a biztonsági előírásokat és azok változásait.	Önállóan, dokumentációk, internetes források felhasználásával végzi munkáját.
23	Ipari installációhoz kapcsolódó villamos berendezéseket, fogyasztókat helyez üzembe, ellenőrzi működésüket.	Ismeri a legfontosabb fogyasztók jellemző paramétereit, üzembe helyezésük szabályait.	Fontosnak érzi, hogy tudása naprakész legyen.	

24	Dokumentáció alapján zárlatvédelmi és túlterhelésvédelmi készülékeket kapcsolószekrénybe beépít.	Ismeri a túláramvédelmi készülékeket, azok jellemzőit és kiválasztási szempontjaikat.	Törekszik a lehető legtöbb szakirodalom, gyártói katalógus áttanulmányozására, hogy tudása naprakész legyen.	Önállóan végzi a szerelést, felelősséget vállal a saját munkájáért, minőségért.
25	Ipari gyártórendszeren kapcsolókészülékeket, kapcsolószekrényeket szerel, azokba vezetékeztést, sínvezetést készít dokumentáció alapján.	Ismeri a vonatkozó szerelési anyagokat, technológiákat és vezetéksatlakoztatási lehetőségeket.	A beépítésénél fontosnak tartja a munkavédelmi előírások betartását.	Munkáját önállóan, dokumentáció, összeállítási, kapcsolási, szerelési rajz alapján végzi.
26	Egyszerű hálózatszámítási és méretezési feladatokat elvégz.	Ismeri a vezetékek, túláramvédelmek méretezésének és beállításának alapelveit.	Tudását folyamatosan fejleszti, elkötelezett a korszerű szakirodalom megismerésében.	Szükség esetén vilamos végzettségű kolléga segítségét kéri feladata elvégzéséhez.

7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: A tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapkutatásban való részvétele alapján bocsátható.

7.2 Írásbeli vizsga

7.2.1. A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok.**

7.2.2. A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- Villamos kapcsolási rajz alapján a működésre vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználható szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
 - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
 - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
 - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése. Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok és az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos, rajzkészítési, és rövid válaszokat igénylő kifejtős feladatokat.

7.2.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

7.2.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

7.2.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási-értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

- | | |
|--|-----|
| ▪ Műhelyrajz készítése | 15% |
| ▪ Villamos kapcsolási rajz értelmezése | 15% |
| ▪ Gyártástechnológia | 20% |
| ▪ Szakmai számítás | 20% |
| ▪ Mérés, ellenőrzés | 20% |
| ▪ Munkavédelem | 10% |

7.2.5.1. Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1. A vizsgatevékenység megnevezése: Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoport egyes elemeinek előállítás és összeszerelése.

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.2. A vizsgatevékenység leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelőség szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeiről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
 - o a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
 - o a tanuló által mért gyártási méretet
 - o a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelőségére vonatkozóan
 - o villamos paraméterek mért értékei rögzítését és kiértékelését

7.3.3. A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

- | | |
|--|------|
| - az elkészített szerkezet működőképessége | 25%, |
| - villamos áramkör működőképessége | 25%; |
| - a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága | 20% |
| - a kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája | 10%; |
| - a mért értékek pontossága | 20%. |

7.3.5.1. Az értékelés százalékos formában történik.

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

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alap- oktatás megne- vezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munka- kör(ök), tevékenységek
Műszaki	-	-	-

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

8. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

8.1 Szakma megnevezése: Ipari szerviztechnikus

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- 8.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.
- 8.2.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- 8.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

8.3 Központi interaktív vizsga

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Ipari szerviztechnikus szakmai ismeret

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása

25 db szakmai feleletválasztós kérdés a következő témakörökből: vezérléstechnikai, szabályozástechnikai ismeretek, mérés-technikai ismeretek, karbantartási ismeretek, pneumatikus-elektropneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása, ipari hálózatok felépítése, szenzortechnikai elemek szerelése és beállítása, villamos és mechanikai mérések, mérés-adatgyűjtési rendszerek, munka-és környezetvédelem, dokumentációs ismeretek, PLC és kapcsolódó moduljainak ismerete, PLC programozási ismeretek, IPAR 4.0 rendszerek elemeit, termelőberendezéseken végzett hibakeresés, robottechnikai ismeretek, villamos kapcsolókészülékek, túláramvédelmi elemek, hibavédelmi (érintésvédelmi) ismeretek.

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

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 20%

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A vizsga felépítése:

A 25 db kérdésből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

- dokumentációs ismeretek (karbantartás, ellenőrzés)	10%
- pneumatikus, hidraulikus rendszerek karbantartása	10%
- kapcsolási rajzok elemzése	15%
- robottechnikai ismeretek	10%
- ipari hálózati ismeretek	10%
- Ipar 4.0 rendszerek elemeinek ismerete	10%
- vezérlés-és szabályozástechnika ismeretek	10%
- érintésvédelem, készülékkiválasztás, vezeték méretezés	15%
- munkavédelmi ismeretek	10%

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

8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Ipari szerviztechnikus projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

1. rész: Portfólió és bemutatása

Tanulmányai alatt elkészített projektmunka, és a hozzá kapcsolódó dokumentáció (technológiák, munkafolyamatok) bemutatása, önreflexió maximum 10 percben. A portfólió elvárt terjedelme: 10-15 oldal. A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.

2. rész: Munkavégzés automatizált termelőberendezésen

Automatizált termelőberendezés vezérlőszekrényében feszültségmentesítés utáni túláramvédelmi/hibavédelmi készülék cseréje és beállítása. Vezérelt berendezés, (aszinkron motor, szervomotor, szelepek) bekötése. A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. PLC beszerelése a berendezésbe, bekötése, hálózati kommunikáció diagnosztizálása. PLC vezérlőprogramjának feltöltése. Szerelői ellenőrzés, feszültség alá helyezés. A gyártóberendezés hibás egységének megtalálása, módszeres hibakereséssel a hibaok pontos behatárolása, annak dokumentálása. A meghibásodott egység kiszerelemése, cseréje, szükség esetén karbantartása. Próbaüzem után a működés paramétereinek vizsgálata, korrekciók elvégzése, a folyamat dokumentálása.

A felsorolt tevékenységekhez kapcsolódó számítási-rajzi feladatok (minimum 2 téma választásával):

- Elektrotechnika
- Egyszerű hidraulikai rendszerek
- Elektropneumatikai rendszerek
- Áramütés elleni védelem
- Villamos fogyasztók paramétere
- Vezetékméretezés, készülékkiválasztás
- Irányítástechnika

A vizsgázó a vizsgafeladat megkezdése előtt az adott berendezést előkészítheti a feladat végrehajtásához. (Mechanikai munkák, vezérlő-és szabályozó készülékek elhelyezése, bekötése, túláramvédelmi készülékek elhelyezése és bekötése, hajtástechnikai elemek elhelyezése és bekötése. PLC és perifériáinak elhelyezése és bekötése.)

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 80%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

1. rész: Portfólió és bemutatása 10%

2. rész: Munkavégzés automatizált termelőberendezésen

- hibavédelmi/túláramvédelmi készülékek cseréje, szakszerű beépítése 10%
- szabványos feszültségmentesítés, feszültség alá helyezés 10%
- érintésvédelmi ellenőrzés 5%
- PLC beszerelése, bekötése. 5%
- Vezérelt berendezés, (szervomotor, munkahengerek, szelepek) bekötése. 10%
- A vezérelt berendezéshez tartozó szenzorok, végálláskapcsolók, elmozdulás-érzékelők ellenőrzése, cseréje, beállítása. 10%
- PLC konfigurálása programfeltöltés, hálózati kommunikáció diagnosztikája 10%
- A gyártórendszer hibájának feltárása, javítása, dokumentálása 10%

- | | |
|--|-----|
| – Alkatrész, illetve szerszámcsere termelő berendezésen. | 10% |
| – Szakmai számítási feladatok | 10% |
- 8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -
- 8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- szerelő célszerszámok
 - szereléshez szükséges mechanikus és villamosipari kéziszerszámok
 - Notebook (PG) megfelelő szoftverrel
 - hálózati kommunikációs eszközök
 - mechanikus mérőeszközök
 - elektromos mérőeszközök, diagnosztikai eszközök
 - gyártósori speciális eszközök, szerszámok, készülékek
 - gyártósor modellje
 - Ipar 4.0 modell
 - vezérlőszekrények
 - fémmegmunkáló szerszámgépek
 - pneumatika és hidraulika elemek
 - elektropneumatikus, elektrohidraulikus elemek
 - speciális szerelőszerszámok hidraulikához, pneumatikához
 - villamos hajtástechnikai elemek
 - szenzorok
 - a berendezések műszaki dokumentációi
 - gépelemek
 - PLC oktatókészlet
 - érintésvédelmi/túláramvédelmi eszközök
 - villamos vezérlőberendezések alapkészülékei
 - munkabiztonsági és elsősegélynyújtási eszközök
 - védőfelszerelések
- 8.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -
- 8.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányval kell beszámítani:
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: számológép, műszaki táblázatok, leírások
- 9. A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: -**

Jelen képzési és kimeneti követelmény a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján felmenő rendszerben, a 2024/2025. tanév első napjától alkalmazandó.

Csák János
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából