

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## IPARI INFORMATIKAI TECHNIKUS SZAKMA

### 1. A szakma alapadatai

- 1.1. Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika
- 1.2. A szakma megnevezése: Ipari informatikai technikus
- 1.3. A szakma azonosító száma: 5 0714 04 05
- 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

Az ipari informatikai technikus a gyártó és kiszolgáló ágazatok középfokú végzettségű informatikai szakembere. Alapvető feladata ipari környezetben a korszerű számítástechnikai termék-, folyamat- és háttértámogatás biztosítása hardver- és szoftveroldalon egyaránt. Ide tartozik a vezetékes és vezeték nélküli összeköttetések kialakításának megtervezése, koordinálása és fenntartása, alapvető távközlési és hálózati rendszerek üzemeltetése. Feladatkörét bővíti az iparban felmerülő digitális adat- és jelfeldolgozási igények felmérése, műszaki dokumentálása, azok felhasználói szintig történő megvalósítása. Olyan átfogó műszaki ismeretekkel bír, amelyek alkalmassá teszik az Ipar 4.0 környezetben történő munkavégzésre. Vállalati környezetben rendszergazdai feladatköröket lát el.

### **3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám**

<b>Szakma megnevezése</b>	<b>FEOR-szám</b>	<b>FEOR megnevezése</b>
Ipari informatikai technikus	3141	Informatikai és kommunikációs rendszereket kezelő technikus
	3142	Informatikai és kommunikációs rendszerek felhasználóit támogató technikus
	3143	Számítógéphálózat- és rendszertechnikus

### **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:

- kódolás elsajátítását segítő hardver és szoftver eszközök: pl., AppInventor, Packet Tracer stb,
- különböző programozási nyelvekhez tartozó szoftverfejlesztői környezetek,
- adatbázis-kezelő szoftverek,
- vezetékes és vezeték nélküli hálózatok kiépítéséhez szükséges eszközök (forgalomirányító, kapcsoló, hozzáférési pont, csavart érpáras és optikai kábel, csatlakozó stb.), szerszámok, hálózati teszterek, hálózat analizátorok,
- mikrokontroller fejlesztőkészletek: pl. Arduino, PIC stb., szereléshez szükséges szerszámok,
- egyszerű bemeneti elemek, érzékelők, beavatkozók, megjelenítők,
- PLC-k a szükséges modulelemekkel,
- számítógépes adatgyűjtő és -feldolgozó rendszer hardver és szoftver komponensei,
- ipari és terepi buszrendszerek hardver elemei (csatlakozók, kábelek stb.), szereléshez szükséges szerszámok, ellenőrzéshez szükséges műszerek,
- IoT-vezérlők (beágyazott eszközök), fejlesztői környezetek,
- virtuális valóságot és kiterjesztett valóságot demonstráló eszközök.

## 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 kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket hoz létre. 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 mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2.	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kisgépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kisgépeket, 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 kisgépekkel 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, szegcsekötéssel 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 kapcsolás összeállítását. A kapcsolás működőképességét ellenőrzi.
7.	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérést. 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 hibavédelmi 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 rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett az elvégzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.

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	Egy elterjedt mikrovezérlő fejlesztői környezetének használatával alapvető vezérlési és szabályozási feladatokat valósít meg.	Ismeri a mikrovezérlők általános felépítését és alkalmazási lehetőségeit, legalapvetőbb utasításkészletét.	Nyitottságot mutat új mikrovezérlők és utasításkészletek megismerésére.	Követi az alkalmazott dokumentáció előírásait és a mikrovezérlőkkel szemben támasztott alapelveket, betartja az eszközök műszaki leírásában meghatározott kritériumokat és utasításokat.
2	Idegen nyelvű műszaki leírást, gépkönyvet, karbantartási utasítást értelmez.	A szakma alapszókincs-készletét, alapvető kifejezéseit, megnevezéseit legalább egy idegen nyelven ismeri.	Folyamatosan bővíti a meglévő idegen nyelvű szókincs-készletét, fejleszti nyelvtudását.	-
3	Analóg és digitális működésű érzékelőket és beavatkozókot telepít, beüzemel, mér, működtet, jeleket értelmez, valamint hibaelhárítást végez.	Ismeri a legalapvetőbb működési elvű analóg és digitális működésű érzékelők és beavatkozók fizikai paramétereit és értelmezi azok ki- és bemeneti villamos jeleit.	Törekszik, hogy naprakész tudással rendelkezzen az érzékelők és beavatkozók típusairól, azok felhasználhatóságáról.	Műszaki dokumentáció alapján képes önállóan beavatkozókot és érzékelőket telepíteni.

4	Ipari és terepi buszrendszereket telepít, hibákat azonosít és elhárít, dokumentációt készít.	Ismeri a legelterjedtebb ipari és terepi buszrendszereket- Profibus, fieldbus, canbus, hart, RS485 (legalább egyet részletesen is) -, azok felépítését és működését, valamint azok kapcsolódását az irányítás-technikai vagy felügyeleti rendszerekhez.	Szem előtt tartja a hálózati és rendszertechnikai rendszerek sajátosságait.	Vezetői instrukciók alapján buszrendszert épít ki, működtet, a hibajavítást munkalapokon dokumentálja.
5	Programozható logikai vezérlőt (PLC) informatikai hálózatba illeszt, hálózati tesztek futtat, hibajavítást végez, dokumentációt készít.	Ismeri az irányítás-technikai rendszerek általános felépítését és működését, valamint a legelterjedtebb PLC-k típusait.	A PLC informatikai hálózatba illesztésekor figyelemmel van a begyűjtött és irányított jellemzők fizikai hatására a vezérelt/szabályozott rendszerben.	Az irányítás-technikai rendszer kialakítása és a dokumentációkészítés során betartja a telepítési és dokumentálási szabályokat.
6	IOT eszközöket helyez üzembe, köt hálózatba, be- és kimeneti elemeket csatlakoztat, rendszerfelügyeletet lát el, a felmerült hibákat elhárítja.	Ismeri a vezérlők felépítését, a fejlesztői környezetet, a vezérlési vonalat, a szabályozási kört. Értelmezi a különböző hálózati kapcsolódási és távoli hozzáférési lehetőségeket.	A rendszer felügyelete során figyelemmel kíséri a rendszer állapotát, törekszik annak hibamentes fenntartására. Törekszik az IOT rendszerek optimalizálására a rendszer környezeti hatásainak csökkentésére.	Preventív tevékenységek keretében önállóan kiszűri a potenciális hibaforrásokat.
7	Egy elterjedt számítógépes hálózatanalizátor programmal (pl. WireShark) hálózati forgalmat figyel meg.	Ismeri a hálózati forgalomban alkalmazott leggyakoribb protokollokat, illetve leggyakrabban előforduló adat-továbbítási hibákat. Ismeri a hálózat monitorozó, elemző programok legfontosabb funkcióit.	Törekszik arra, hogy a hálózat megfigyelése során a lehető leghatékonyabban kiszűrje a hibás csomagokat.	A szoftvereket rendeltetésszerűen, az adott feladatra használja részben önállóan, komplex feladatok esetén mérnöki/rendszergazdai instrukciók alapján.
8	Egy elterjedt számítógépes tervező programmal (CAD) nyomtatott áramkört (NYÁK) tervez.	Ismeri a különböző nyomtatott áramkörök általános felépítését, az alkatrészek elrendezésének és a huzalozás kialakításának fontosabb követelményeit.	Törekszik az alapfunkciók pontos, szakszerű alkalmazására.	A szoftvereket rendeltetésszerűen, az adott feladatra használja részben önállóan, mérnöki/rendszergazdai instrukciók alapján.

9	Vállalatirányítási szoftvereket használ a csere- és tartalék alkatrészek megrendelésére, alkatrészek és szerelési egységek raktári nyilvántartására, karbantartások és javítások tervezésére, lebonyolítására és a határidők követésére.	Ismeri a korszerű számítógépes vállalatirányítási rendszerek elemeit, használatuk módját.	Törekszik a legkorszerűbb, aktuális verzió használatának megismerésére.	A szoftvereket rendeltetésszerűen, az adott feladatra használja.
10	Vállalati környezetben szerver-kliens hálózatot alakít ki, kezel és karbantart, hibákat elhárít. Különböző operációs rendszerek szerver- és kliensoldalát üzemelteti; felhőalapú szolgáltatásokat használ.	Ismeri a különböző vezetékes és vezeték nélküli hálózatok és rendszerelemek működését hardver- és szoftveroldáról egyaránt, valamint a biztonságos üzemeltetéshez szükséges alapelveket.	Képviseli a törvényi és vállalati szabályozásban meghatározott informatikai alapelveket, törekszik azok betartatására.	Önállóan biztosítja a hálózat és rendszerelemek folyamatos, biztonságos és zavartalan működését.
11	Egy elterjedt keretrendszer vagy egy elterjedt CMS rendszer használatával egyszerű, rezponzív weboldalt fejleszt.	Ismeri az objektumorientált programozást, valamint a korszerű honlappal szemben támasztott követelmények alapelveit.	Figyelemmel kíséri az alkalmazott keretrendszerek biztonsági frissítéseit, verzióváltásait.	Önállóan készít és módosít honlapot egy elterjedt leírónyelv vagy CMS rendszer segítségével.
12	Adattárolási feladathoz szükséges adatbázist tervez, készít el, a tárolt adatokat kezeli és jogosultságokat állít be más felhasználók számára.	Érti a különböző adatbázisok működési elvét, kialakításának sajátosságait, lépéseit.	Törekszik a maximális adatbiztonsági alapelvek érvényesítésére a teljes folyamat során.	A releváns információk és kapcsolatok felhasználásával önállóan megtervezi és megalkotja a kívánt adatbázist.
13	A minőségi előírások, szabványok, folyamatleírások alapján végzi munkáját.	Ismeri a minőségbiztosítási rendszerek fajtáit és elemeit, valamint a munkájára vonatkozó előírásokat.	Szem előtt tartja a minőségi gyártás szempontjait, törekszik a legmagasabb minőségi szint elérésére.	A minőségbiztosítási előírásokat, eljárásokat szigorúan követi.
14	Virtuális valóságot (VR) és kiterjesztett valóságot (AR) megjelenítő eszközöket kezel.	Ismeri a legelterjedtebb VR és AR megjelenítőket, azok hasznosíthatósági lehetőségeit.	Folyamatosan továbbképzzi magát, megismeri az új eszközöket és azok használatának módját.	
15	Balesetmentesen, munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi előírások szerint végzi munkáját, használja a védőeszközöket. Baleset, vagy	Ismeri a szakmaterületére vonatkozó munkabaleset-, tűz- és környezetvédelmi jogszabályokat, előírásokat, valamint a szakmára és	Elkötelezett a munkahelyi biztonság és egészségvédelem ügye iránt.	Szigorúan betartja a vonatkozó előírásokat. Vészhelyzet esetén önál-

tűz esetén cselekvően részt vesz az életmentésben és tűzvédelemben.	egyéb szerelési, javítási technológiára vonatkozó előírásokat.		lóan, az eszká-lációs szabályo-kat betartva jár el.
---	--	--	---

## **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 alapoktatásban 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 az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználandó 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, valamint 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 vizsgára 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 megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

7.4. Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(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 informatikai technikus**

8.2. Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1. A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a személyes honlap elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak adathordozón történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal.

A vizsgaközpont a személyes honlap mentett verziójának adathordozón történő 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 informatikai technikus szakmai ismeret**

8.3.2. A vizsgatevékenység leírása

- 4-5, egyszeres, vagy többszörös választásos feladat az alábbiak szerint:
  - egyszerű disszipatív feszültség stabilizátor méretezés, számítás (tranzisztoros, vagy stabilizátor IC-vel megvalósított)
  - DCDC konverter (buck, boost)
  - funkcionális hálózat egyszerűsítése, kialakítása kapukból, multiplexerből
  - Számláló áramkör tervezése tárolókkal, vagy számláló IC-vel
- Szakmai feleletválasztós kérdések, eldöntendő kérdések, hibakeresés és rajz-, vagy képelemzés az alábbiak szerint:
  - Programozási ismeretek:
  - Mikrokontroller-, terepi buszrendszerek és PLC-vel kapcsolatos feladatok megoldása,
  - Felügyeleti rendszerek,
  - Hálózati ismeretek és kiberbiztonság,
  - Adatbáziskezelés elméleti ismeretek,
  - IOT ismeretek,
  - Weblapfejlesztési ismeretek,
  - Vállalatirányítási rendszerek, minőségbiztosítás,
  - Munka- és egészségvédelem.

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: 40%

8.3.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

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

A vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az egybefüggő feladatsoron belül az alábbiak szerint oszlik meg:

▪ Áramkör méretezési feladatok	5%
▪ Mikrokontroller ismeretek	10%
▪ PLC ismeretek	10%
▪ Terepi buszrendszerek	5%
▪ Felügyeleti rendszerek	5%
▪ Hálózati alapismeretek és kiberbiztonság	10%
▪ IOT ismeretek	15%
▪ Adatbáziskezelés elméleti ismeretek	10%

- Weblapfejlesztési ismeretek 10%
- Vállalatirányítási rendszerek, minőségbiztosítás 10%
- Munka- és egészségvédelem 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 informatikai technikus projektfeladat**

8.4.2. A vizsgatevékenység leírása:

### 1. vizsgarész: Személyes honlap készítése és bemutatása

- a) A vizsgázó tanulmányai során egy központi felületen egy weblap alapú tárhelyet hoz létre saját részre, ahol folyamatosan rögzíti előmenetelének előre meghatározott fontosabb mérföldköveit. A honlap a feltöltött dokumentumokon, képeken és videókon felül tartalmazzon egy önreflexiós részt is, ahol a vizsgázó röviden leírja az alkalmazott technológiákat.
- b) A vizsgázó bemutatja a felület formai és tartalmi elemeit, majd végrehajt egy bizottság által meghatározott módosítást.
- c) Kérdések, válaszok.

### 2. vizsgarész: IOT vagy PLC és/vagy mikrokontroller eszköz(ök) hálózatba kötése hálózati paraméterezéssel.

A vizsgázó felépít egy előre meghatározott topológia szerint egy (vezetékes és vezeték nélküli eszközökből álló) hálózati architektúrát a következő elemek felhasználásával:

- a) Minimum egy terepi buszrendszeren keresztül kommunikáló eszköz (távadó vagy beavatkozó).
- b) Minimum egy PLC és/vagy mikrokontroller.
- c) Minimum egy IOT kompatibilis eszköz (pl.: adatgyűjtő, switch...).
- d) Egy felügyeleti eszköz, amely a különböző rendszerelemekből kinyert adatokat összegyűjti, megjeleníti, rögzíti.

8.4.3. A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc.

8.4.4. A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 60%.

8.4.5. A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaközpontnak részletes értékelő lapot kell összeállítania az alábbi szempontok figyelembevételével:

### 1. vizsgarész:

#### Személyes honlap bemutatása

Személyes honlap kötelező formai elemeinek értékelése	5%
Személyes honlap kötelező tartalmi elemeinek értékelése	5%
Személyes honlap funkcióinak értékelése	5%
Vizsgabizottság által kért módosítás(ok) végrehajtása	10%
<u>Kérdésekre adott válaszok</u>	<u>5%</u>
<b>Összesen</b>	<b>30%</b>

## 2. vizsgarész:

### **IOT vagy PLC és/vagy mikrokontroller eszköz(ök) hálózatba kötése hálózati paraméterezéssel**

Terepi buszrendszer kapcsolat felépítése:	15%
Terepi adatgyűjtők (pl. PLC) és hálózati eszköz összekapcsolása	20%
IOT eszközök hálózatba illesztése:	20%
<u>Az elérhetőség kiépítése, ellenőrzése lehet feladat</u>	<u>15%</u>
<b>Összesen:</b>	<b>70%</b>

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

- 8.5. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.
- 8.6. A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- PC/notebook.
  - kivetítő,
  - IOT eszköz és perifériái,
  - PLC és/vagy mikrokontroller.
- 8.7. A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -
- 8.8. A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani: Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%.
- 8.9. A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: A vizsgán használható nem programozható számítógép.
9. **A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek:** -

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a jóváhagyás napját követő naptól kötelező.

Csák János  
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából