

**07193004 számú Kollaboratív robotok alapszintű kezelője és programozója
megnevezésű szakképesítés megszerzésére irányuló szakmai képzéseket
megalapozó programkövetelmény**

1. A programkövetelmény, illetve az ennek alapján szervezhető szakmai képzés

- 1.1 Megnevezése: Kollaboratív robotok alapszintű kezelője és programozója
- 1.2 Ágazat megnevezése: Specializált gép- és járműgyártás
- 1.3 Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján: 0719 Általános műszaki (mérnöki) képzés, m.n.s.

2. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés

- 2.1 Megnevezése: Kollaboratív robotok alapszintű kezelője és programozója
- 2.2 Szintjének besorolása
 - 2.2.1 Az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerint: 4
 - 2.2.2 A Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerint: 4
 - 2.2.3 A Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint: 5

3. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés és az azzal betölthető munkakör vagy végezhető tevékenység kapcsolata, összefüggése¹:

- 3.1 A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítéshez szükséges kompetenciákkal szakmajegyzékben szereplő szakma körébe vonható munkaterület, tevékenység vagy munkakör magasabb szinten gyakorolható, vagy a szakmai képzés szakmajegyzékben szereplő szakma képzési és kimeneti követelményeiben meg nem határozott speciális szakmai ismeretek és szakmai készségek megszerzésére irányul.
- 3.2 A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítés jogszabályban meghatározott képesítési követelmény munkakör betöltéséhez vagy tevékenység folytatásához.
A képesítési követelményt előíró jogszabály: ---

4. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítéssel ellátható legjellemzőbb munkaterület, tevékenység vagy munkakör leírása:

A kollaboratív robotok alapszintű kezelője és programozója ipari robotokat működtet és programoz.

¹ A megfelelő elem kiválasztandó.

Elvégzi a kollaboratív robotok beállítását. Használja a robotok együttműködési funkcióit. A robotrendszert úgy programozza be, hogy az egyszerű feladatokat hajtsa végre, mint például a Pick and Place és az összeszerelés együttműködési funkciókkal.

A szakképesítéssel ellátható legjellemzőbb tevékenység illeszkedik a vállalati termelőeszköz-környezetbe.

5. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítéshez szükséges képzési tartalom szabadalmi vagy szerzői jogi oltalom alatti állása:

5.1 Szabadalmi vagy szerzői jogi oltalom alatt áll:

5.1.1 Az oltalom típusának megjelölése: ---

5.1.2 Nyilvántartó hatóság: ---

5.1.3 Azonosító vagy nyilvántartásba vételi száma: ---

6. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzés megkezdéséhez szükséges bemeneti feltételek:

6.1 Iskolai előképzettség²:

- iskolai előképzettséghez nem kötött, az általános iskola nyolcánál kevesebb elvégzett évfolyama,
- alapfokú iskolai végzettség,
- érettségi végzettség,
- középfokú végzettség,
- felsőfokú végzettség.

6.2 Szakmai előképzettség: gépészeti, elektronikai vagy informatikai szakképesítés, vagy szakmai végzettség

6.3 Egészségügyi alkalmassági követelmény: igen

6.4 Szakmai gyakorlat területe és időtartama: nem szükséges

7. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzés elvégzéséhez szükséges foglalkozások minimális és maximális óraszám (Amennyiben a programkövetelmény modulszerű felépítésű, a minimális óraszám a modulonként meghatározott minimális, a maximális óraszám a modulonként meghatározott maximális óraszámok összege):

7.1 Minimális óraszám: 144

7.2 Maximális óraszám: 200

² A megfelelő elem kiválasztandó.

8. A szakmai követelmények leírása:

8.1 Nem modulszerű felépítés esetén:

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
A robotot biztonságosan üzemelteti.	Ismeri az ipari és kollaboratív robotok osztályozását, jellemzőit és funkcióit, valamint a robotokkal végzett munka alapvető biztonsági óvintézkedéseit. Az ipari és kollaboratív robotbalesetekkel szembeni védelemnek módszereit.	Törekszik a balesetmentes munkavégzésre. Minőségi munkát végez. Biztosítja a megfelelő telepítést és a minőségi előírások betartását	Betartja a munkavédelmi előírásokat.
Értelmezi az alaptervet és az alkatrész kritikus jellemzőit meghatározza.	Ismeri a tervrajzok olvasását.		
Részt vesz az ipari és kollaboratív robot telepítésében és beállításában. Azonosítja az ipari automatizálás általános módszereit	Ismeri az ipari és kollaboratív robotok különböző alkatrészeinek funkcióit és jellemzőit, valamint a különböző típusú végberendezéseket és azok felhasználását. Ismeri a robotok üzembe helyezésének lépéseit. Ismeri a robotkar és a vezérlődoboz elektromos interfészeit.		Instrukció alapján részben önállóan.
Tisztában van az ipari automatizálás és a kollaboratív robotika leggyakoribb alkalmazásaival, valamint azok együttműködésével.	Megtanulja a robotelemek alapjait, beleértve a karokat, véghajtóműveket és tengelyeket. Megérti, a tengelyek, a robot mozgásának alkalmazását, szabályozását.	Törekszik a balesetmentes munkavégzésre. Munkáját nagy odafigyeléssel, körültekintően, a szabályok betartásával végzi.	Teljesen önállóan.
Meghatározza a robot részeit és működtetését.	Ismeri robot általános felépítését és funkcióit.	Törekszik a balesetmentes munkavégzésre.	Teljesen önállóan.

Kezeli a robotnál alkalmazott konzolt, és használja a menürendszerét.	Ismeri az alkalmazott konzolt és annak menürendszerét.	Munkáját nagy odafigyeléssel, körültekintően, pontosan végzi.	Teljesen önállóan.
Használja a menürendszert, teszteli a pozicionálást és a sebességbeállításokat. Tudja, hogyan váltson gyorsan üzemmódot vészhelyzet esetén.	Ismeri a robotgép üzemmódokat (automatikus és kézi). Érti mikor kell használni, Megérti a robotot változó sebességgel való működtetését. Azonosítja a mechanikai problémákat, és biztosítja a robot biztonságos működését a munkakörnyezetben.		Teljesen önállóan.
Hozzáértően működteti a robotot. Elvégzi a kalibrálást és a tesztelést.	Ismeri a robotok koordináta-rendszerét, a leggyakoribb robot-tengelyeket, és azt, hogy hogyan használják őket a robot mozgásának vezérlésére. Megérti a robot, a bázis és a terhelés kalibrációját.	A munkafolyamatot a szabályok betartása mellett végzi. Figyel a vonatkozó munkavédelmi és szakmai előírásokra, azokat maximálisan betartja.	Teljesen önállóan.
Érti az érzékelők kategóriáit, és használja az érzékelőket az ipari és kollaboratív robotikában A robot programnyelvének megfelelően leprogramozza az ellátási folyamatot biztosító megfogásokat, illetve a kiszolgálási folyamatot biztosító programot. Végrehajtja a szükséges módosításokat. Meghatározza és rögzíti a cellák nevezetes pontjait. Korrigálja a robot meghatározott pontjait.	Ismeri a kiszolgálógép és a robot nevezetes pontjait, programnyelvét, valamint az érzékelőket, amelyek visszacsatolási adatokat szolgáltatnak a robotoknak.		Teljesen önállóan.
Azonosítja a robotok, a vezérlő korlátait, kockázatértékelést	Ismeri és megérti a program megvalósíthatóságát a berende-	A munkafolyamatokat szabályosan végzi, minőségi munkát	Egyeztet felettesével, részben önállóan

végez, minőség-ellenőrzési követelményeket határoz meg.	zések képességei, korlátai, kockázatértékelései és minőség-ellenőrzési jellemzői alapján.	végez.	
Meglévő programot módosít és tesztel meghatározott specifikáció alapján.	Megérti a robot szerkezetét, a logikai utasításokat és az alapvető parancsokat.	A munkafolyamatokat a szabályok betartása mellett végzi. Figyel a vonatkozó munkavédelmi és szakmai előírásokra, azokat maximálisan betartja.	Teljesen önállóan.
Új programot hoz létre és tesztel meghatározott specifikáció alapján. Pick and Place feladathoz mozgáspályát tervez és programoz.	Érti a rendszerváltozókat és a paramétereket. Ismeri a robotok programozásának módját.		Instrukció alapján részben önállóan.
A robotot hozzáértően működteti, a programokat archiválja és visszaállítja.	Ismeri a robotrendszerek felépítését és működését.	A dokumentumok készítésekor és azok rendszerbe történő feltöltésekor pontosan és körültekintően jár el.	Teljesen önállóan.
Programoz robotokat, amelyek a programozáson, az újratanítási pontokon és a létra-logikán keresztül vezetnek Alprogramot hoz létre, és azt a főprogramba integrálja.	Ismeri a programfolyamatok sorrendjét.	A számítógép kezelésekor törekszik a precíz munkavégzésre.	Teljesen önállóan.
Ellenőrzi az érzékelők és a robot helyzetét, meghatározza a riasztási szintet, elhárítja a hibát.	Ismeri a robot működése során fellépő hibákat és riasztásokat.	Maximálisan betartja a vonatkozó munkavédelmi és szakmai előírásokat.	Instrukció alapján részben önállóan, felettesével egyeztetve.

8.2 Modulszerű felépítés esetén³

8.3 A szakmai képzés megszervezhető kizárólag távoktatásban: igen/nem⁴

³ Legalább két modul esetén modulonként szükséges meghatározni a tanulási eredményeket! A sablont a modulok számának függvényében további táblázatokkal ki lehet egészíteni a modulra vonatkozó információk megjelenítésével.

⁴ A megfelelő válasz aláhúzendó.

9. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerzhető szakképesítés társadalmi-gazdasági hasznosíthatóságának bemutatása (munkaerő-piaci relevanciája):

Egyre több munkahely, vállalat használ robotokat; a robotok jelentik a jövőt. A képzés során elsajátítható robotkezelési, -programozási és hibaelhárítási ismeretek nagy segítséget nyújtanak a vállalatoknál elhelyezett robotok üzemeltetéséhez. A képzés során a résztvevők betekintést nyernek a robotok és a robotkarok kinematikájának, dinamikájának, mozgástervezésének és vezérlésének tanulmányozásába, és képesek lesznek azok működtetésére.

10. A képesítő vizsga megszervezéséhez szükséges feltételek és a képesítő vizsga vizsgatevékenységeinek részletes leírása:

10.1 A képesítő vizsgára bocsátás feltétele:

A szakmai képzés követelményeinek igazolásáról a képző intézmény által kiállított tanúsítvány.

Egyéb feltételek:

10.2 Írásbeli vizsga

10.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: A robotika elmélete

10.2.2 A vizsgatevékenység, vagy részeinek leírása:

Szakmai feleletválasztós, feleletkiegészítős, szöveges, ábraelemzési feladatok a következő témakörökből:

- A robotok felépítése
- A robotok biztonsági üzemeltetése
- I/O interfész-perifériák
- A robotok koordináta-rendszere
- A programfolyamatok sorrendje
- A riasztások, hibák értelmezése

10.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

10.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 20%

10.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.

Részpontszám adható, de ezt a javítási-értékelési útmutató részletesen meghatározza.

Ha a feladatnál többféle megoldás lehetséges, akkor a javítási útmutatóban közölt eljárástól eltérő megoldások is lehetnek teljes értékűek.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

- | | |
|--|-----|
| - Feleletválasztós és feleletkiegészítős | 30% |
| - Ábraelemzési feladatok | 40% |
| - Szöveges feladatok | 30% |

10.2.6 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerzhető összes pontszám legalább 50%-át elérte.

10.3 Projektfeladat

10.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Szimulációs program készítése és végrehajtása a robottal

10.3.2 A vizsgatevékenység, vagy részeinek leírása:

Robotprogramozási feladat készítése, melynek tartalma:

- Robot alkalmazás – Az alábbi robotalkalmazásokból egy feladatot kell elkészíteni.
 1. Pick-and-place kollaboratív robottal
Felszedés-elhelyezés feladat: munkadarabot a robotnak egy másik tájolásra kell helyeznie. A munkadarab kezelése a legfontosabb művelet. A termékek, nem előre látható helyzetben kerülnek a robot elé, hanem egy látórendszer határozza meg a termék tájolását.
Programozás: Mozogjon egy felvételi helyre, aktiválja a végberendezést, majd mozogjon egy elhelyezési helyre, és deaktiválja a végberendezést. Az egyik felszedési vagy elhelyezési hely fix, a másik pozíciót ciklusban kell beállítani.
 2. Gépi kiszolgálás kollaboratív robottal
A robot kivesz egy üres, feldolgozatlan terméket egy tálcáról, kötegről, szállítószalagról vagy más adagolóról, és egy rögzített helyre helyezi a (CNC)gépben.
A gépi ciklus befejezése után a robot eltávolítja az elkészült alkatrészt, és behelyez egy másikat. Feltételezve, hogy a gép ciklus ideje elég hosszú, a robot egyszerre több, legalább még egy gépet kezeljen.
Programozás: Bemeneti/kimeneti (I/O) interfész. A robot közölje a géppel, ha az alkatrész a helyén van és a ciklus kezdődhet, majd a gép közölje a robottal, hogy a ciklus befejeződött és készen áll a következőre. Hozza a gép tudomására, amikor a robot a gépen kívül van, így az ajtó becsukható.
 3. Csomagolás és raklapozás kollaboratív robottal
A csomagolási és raklapozási feladatok magukban foglalhatják egy termék becsomagolását zsugorfóliázó gépbe helyezéssel, a csomagolt termékek szállítószalagról történő kiemelését és dobozokba rendezését, vagy a dobozok raklapra helyezését szállítás céljából. A feladat során az érkező termékek nem szabványos helyzetben vagy tájolásban vannak.
Programozás: A helypozíciók eltérőek legyenek, akár vízszintes eltolással egy rétegen belül, akár függőleges eltolást a rétegek között. A helypozíciók méreteit és elhelyezkedését paraméteresen kell megadni.
- Az alkalmazás tesztelése
- A folyamat leírása
- Hibakeresés és -javítás

A feladatot úgy kell elkészíteni, hogy a rendelkezésre álló időt a vizsgázónak maximálisan ki kelljen használni.

10.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

10.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 80%

10.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Szoftverek használata 20%
- Programírás robotfeladatok elvégzésére 20%
- A robot az elvárásoknak megfelelően működik 20%
- A vizsgázó megpróbált különböző feladatmegoldási módokat 20%
- A vizsgázó hatékonyan korrigálja a hibákat 20%

10.3.6 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 60%-át elérte.

10.4 A vizsgatevékenységek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A projektfeladat elvégzése során 1 fő szakképzettséggel rendelkező szakember jelenléte szükséges a zavartalan és biztonságos munkavégzés lebonyolítása érdekében, aki felügyeli a robotok használatát, gondoskodik a munka- és balesetvédelmi előírások betartásáról. A szakmai felügyelőnek rendelkeznie kell az adott robot ismeretével és kezelői végzettséggel.

10.5 A vizsgatevékenységek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Technológiaspecifikus védőeszközök
- Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegélynyújtási felszerelés
- Robot és szükséges működtető eszközök
- Számítógép

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

10.7 A képesítő vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: ---

10.8 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: ---

<p>11. A szakmai képzés megszervezéséhez kapcsolódó különös, egyedi, speciális feltételek</p>
--
