



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Ipari és szervizrobotok • Industrial and service robots

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEGTNX14

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	1	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Zentay Péter Zoltán (71520573676)
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: zentay@manuf.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Gyártástudomány és -technológia Tanszék (<http://manuf.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

http://manuf.bme.hu/?page_id=1647

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	-

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A vonatkozó hatályos szabvány szerint a robotokat ipari és szervizrobot osztályokba lehet sorolni. A tantárgy bemutatja az ipari robotok és a szerviz robotok főbb alkalmazásait, a robotok típusait, elemzi azok főbb műszaki jellemzőit. Bemutatja az ipari és szervizrobot rendszerek felépítését, a kapcsolódó gépészeti megoldásokat, az irányítástechnikai és programozási módszereket. Áttekinti az ipari és a szervizrobotos rendszerek vizsgálati és megfelelésértékelési eljárásait. A robotos rendszerek tervezésére korszerű módszereket mutat be. Célkitűzés, hogy a hallgatók a megismert, megszerzett elméleti tudásukat a gyakorlat során egy részletes tervezési feladat elkészítésével, továbbá az ipari és a szervizrobot laboratóriumi gyakorlatokon mélyítsék el. A részletes tervezése egy egyrobotos szerelőcella robotszimulációs környezetben megépítését, off-line programozását, majd a robot program laboratóriumi környezetben történő on-line ellenőrzését is tartalmazza.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Rendszerbe foglalja az ipari és szervizrobotok alkalmazásának feltétel rendszerét.
- Megkülönbözteti a robotalkalmazások tervezésének lépéseit, a szerelészelyes termék átervezés módszerét.
- Érti a robotkiválasztás szempontrendszerét, a számítógéppel segített döntés előkészítés mód-szerét, a telepítési terv elkészítésének elveit.
- Azonosítja a robotalkalmazások cella szintű tervezésének lépéseit.
- Átlátja az ipari robotok biztonságtechnikai megoldásait és kollaboratív üzemét.
- Ismeri a szerelhetőség feltételrendszerének biztosítását.
- Rendszerezi az alkatrész adagolás feladatkörét (Bowl feeder, rezgőtálca, bin picking, operátoros adagolás).
- Tisztában van az alkatrészkezelés feladatkörével (összeszerelés, precíziós robot manipulációk kamerás segítséggel, end of line tesztelés, zsírozás, ragasztás, csavarozás).
- Átlátja az alkatrészszállítás megoldásait és tracking funkciókat.
- Ismeri a robotalkalmazásokban használatos készülékek és a robotmegfogók kiválasztásának és tervezésének módszerét.
- Érti a robotalkalmazásokban jellemző szenzorokat, aktuátorokat, vezérlő rendszereket, az ezeken a be- rendezéseken megvalósítható programozási feladatokat, on-line és off-line programozási módszereket.
- Tudomása van az ipari robotok teaching boxos, on-line és off-line programozási módjairól.
- Meghatározza a robotalkalmazási folyamat időszükségletét.
- Értelmezi a robot felügyeleti rendszerek alapkonceptióját, az internetes elérésének és távoli tesztelési módjait.
- Tudomása van a robotalkalmazás tervezés általánosan használt dokumentációinak tartalmi elemeiről.

B. Képesség

- Elkészíti egy ipari vagy szervizrobot alkalmazás feladattervét.
- Megoldja az operátoros gyártósor átervezését robotos gyártósorrá.

- Kiválasztja ipari robotokat, a perifériális, a biztonságtechnikai berendezéseket a tervezett cellához.
- Kezeli a robotcella biztonságtechnikai tervezését és felülvizsgálatát.
- Képes a robotalkalmazások sorrend, művelet és műveleti elem tervezésére.
- Javaslatot tesz az alkatrész adagolás módszerére, az alkalmazandó berendezésekre.
- Vizsgálja az alkatrész-részegység kezelés megoldásait, a kezelő robotberendezéseket, a roboton alkalmazott perifériális-, szerszám-, megfogó berendezéseket.
- Feltárja a részegység szállítás lehetőségeit és az alkalmazandó berendezéseket.
- Kiszámítja robotalkalmazási folyamatok időszükségletét.
- Vázolja az alkalmazás 3D modelljét robotszimulációs rendszerben.
- Használja a virtuális szenzorok módszerét a robot szimulációs rendszerben.
- Végzi a robotalkalmazási feladat szimulációját off-line robot szimulációs rendszerben.
- Alkalmazza az ipari robotok teaching boxos, off-line és on-line programozását.
- Leírja a robotalkalmazás tervezés eredményeit tömören, az érintettek számára érthető módon dokumentálva.
- Képes gondolatait rendezett formában, szóban és írásban kifejezni.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az ipari és szervizrobot alkalmazásokkal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az ipari és szervizrobot alkalmazások gazdaságtani problémáinak a megoldáshoz szükséges eszközzrendszer megismerésére.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatoságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét az ipari és szervizrobot alkalmazások tervezése során.
- Követi a robotalkalmazások és robotirányítások tervezésének fejlődését.
- Fogékony az együttműködésre az oktatóval és hallgató társaival az ismeretek bővítése során.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végzi a robotalkalmazási feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során elválnak egymástól az előadás, a gyakorlat és a laboratóriumi gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diáorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások az főbb

(on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségi szintű elsajátítását. A gyakorlatok során a szereléses termék átervezéshez, a robotcella tervezéshez, a robotszimulációs rendszerek használatához előzetesen otthon, önállóan elsajátított ismereteket a gyakorlatvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg sajátítják el, szilárdítják meg. A csoportmunka-készségek fejlesztését szolgálja a kizárólag kétfős csoportokban elkészíthető tervezési feladat.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Hubert K. Rampersad: Integrated and simultaneous design for robotic assembly, Wiley, Chichester [etc], 1994, ISBN 978-0471954668

Kulcsár Béla, Robottechnika I., Typotex Kiadó, 2012., Budapest, ISBN 978-963-279-625-3

Göndöcs Balázs, Vehovszky Balázs, Weltsch Zoltán, Szerelés, minőségbiztosítás, Typotex Kiadó, 2012., Budapest, ISBN 978-963-279-633-8

b) Jegyzetek

Horváth-Markos: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, 2008, Azonosító: 45018,

c) Letölthető anyagok

http://manuf.bme.hu/?page_id=517

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0018_Robottechnika_1/Kulcsar_Robottechnika_1_12_12.html

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0018_Szerelés_minosegbiztositas/adatok.html

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2019. szeptember 1.

Hatályosság vége: 2023. december 31.

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	50 %

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább **70%**-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább **85%**-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás teljesítményértékelésenként egyenként lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételtető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a pótlási időszakban kötelezően elvégzendők

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan teljesített laborgyakorlat csak a teljes laborgyakorlati cselekmény ismételt elvégzésével teljesíthető

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	2
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2019. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2023. december 31.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

minden_mesterszakon_közös

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Részletekbe menően ismeri a szakterületéhez kapcsolódó jogi szabályozást, az etikai normákat.

b) képesség

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- Magas szinten használja a szakterület ismeretközvetítési technikáit, és dolgozza fel a magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait, rendelkezik a hatékony információkutatás, -feldolgozás ismereteivel a szakterülete vonatkozásában.

c) attitűd

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa.
- Szakterülete legfontosabb problémái kapcsán átlátja és képviseli az azokat meghatározó aktív állampolgári, műveltségi elemeket.

d) önállóság és felelőség

- Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)	-
---	---

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)	-
---	---