

**Óbudai Egyetem  
Alba Regia Műszaki Kar**

**Ipari robotizálási szakmérnök**  
levelező szakirányú továbbképzési szak

**Tantárgyi programok**

Székesfehérvár, 2019.

## IV. Tantárgyi programok

### 1. Programozási technikák az automatizálásban

A hallgatók megismerkednek az algoritmus elmélet alapjaival, megértik az alapvető programozási tételeket. Megismerik a programozás célját, eszközrendszerét, alapvető módszereit. Megismerkednek a strukturált programozás alapjaival, valamint jártasságot szereznek az alapvető adatstruktúrák és néhány összetett adatstruktúra (tömb, rekord, objektum) használatában. Megismerik a fájlkezelés (szöveges, típusos) alapjait és gyakorolják a matematikai függvények használatát.

### 2. Ipari robotok dinamikája

A mechanika, mint műszaki alaptárgy megismertetése a hallgatókkal, ezen belül a kinematika, kinetika alaptörvényeinek, összefüggéseinek és azok gyakorlati alkalmazásának megtanítása. Kinematikai alapfogalmak. Pontszerű testek kinematikája. Merev testek kinematikája. Anyagi pont és pontrendszer kinetikája: Newton axiómái, impulzus, perdület, teljesítmény és munkatétel; anyagi pont kényszermozgása. Merev testek kinetikája: tehetetlenségi nyomaték, a merev test kinetikai vektorrendszere, mozgási energia.

### 3. Ipari robotok I.

Robottípusok és alkalmazások kritikai vizsgálata. Csukló-koordináták és világkoordináta rendszerek jelentősége a mozgástervezésben. Egyszerű kinematikai ismeretek szerepe az alkalmazás-tervezésben. Robothajtások. Robotirányítási módszerek.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók különböző típusú robotokon gyakorlatban elsajátíthatják a programozási lehetőségeket.

### 4. Ipari robotok II.

A tananyag keretén belül a diákok megismerkednek az alapvető robot-programozási technikákkal. A tantárgy inkább gyakorlatorientált, ahol a gyakorlat keretén belül a diákok valós ipari robotok programozását végzik majd. Ezeken felül robot-szimulációs környezetben robotcella építéssel, majd ipari robotkarok szimulációs számításaival ismerkednek.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók különböző típusú robotokon gyakorlatban elsajátíthatják a programozási lehetőségeket.

### 5. Ipari robotok III.

Robot általános felépítése. Robot mozgástervezési feladatok megoldási lehetőségei. Robotok interakciója környezetükkel. Robotok kisegítő berendezései. Robotmegfogók és megfogási elvei. Robotmegfogó tervezési elvek. Robot szenzorok és látórendszerek. Erővisszacsatolt robotmegfogás elve. Robot programozási elvek és gyakorlati megoldások.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók különböző típusú robotokon gyakorlatban elsajátíthatják a programozási lehetőségeket.

### 6. Ipari robotok IV.

A multi-ágensű, kooperáló mobilrobotok működési alapjainak önszerveződésének áttekintése. Multi-ágensű feladatok végrehajtása, pályatervezések, Team-robots működések. Esettanulmányok vizsgálata szimulációkon keresztül.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók különböző típusú robotokon gyakorlatban elsajátíthatják a programozási lehetőségeket.

### **7. Ipari elektronika I.**

A villamosmérnökök legalapvetőbb szakmai specifikumának az áramköri és a mező szemléletének a kialakítása. A mérnöki döntésekhez is szükséges - villamos feladatokban való jártasság kialakítása. Készség kialakítása a tantárgyban oktatott tananyag kalkulátoros számításaiban.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók gyakorlatban elsajátíthatják a témában felmerülő tervezési és karbantartási feladatokat.

### **8. Ipari elektronika II.**

A félvezetők tulajdonságainak, az alapvető félvezető eszközök felépítésének, működésének megismerése, a félvezető eszközökből felépített egyszerű áramkörök méretezésének elsajátítása, működésének megértése. Műveleti erősítők alkalmazástechnikájának elsajátítása.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók gyakorlatban elsajátíthatják a témában felmerülő tervezési és karbantartási feladatokat.

### **9. 3D modellezés és szimuláció**

A kurzus célja, hogy bemutassa az ipari automatizálás mindennapi gyakorlatának alapjait, kezdve a szimulációtól egészen a robotkarok programozásáig.

Alapvető ismeretek nyújtása a hallgatóknak a számítógéppel támogatott tervezés témaköréből, amelyek segítségével képesek lesznek a tanulmányaik során felmerülő tervezési feladatok önálló megoldására.

Modellek tervezése szimulációs környezetben. Mobil robotok szimulációja. Nem mobil robotok szimulációja. Kinematikai szimulációk implementálása. Dinamikai szimulációk implementációja. Inverz kinematikai szimulációk implementálása. Mobil robotok programozása. Nem mobil robotok programozása.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók szimulációs környezetben elsajátíthatják a modellezés alapjait.

### **10. Gyártásautomatizálási folyamatok**

Robotizálás, automatizálás helye a gyártócellában, gyártósorban, gyárban. Társterületek rendszer szintű áttekintése, hogy a hallgató egy átfogó képet kapjon az ipari robotizálásról.

Gyártási folyamatok és gyártási rendszerek. Kapcsolódó gyakorlati példák. A terméktervezés és termékfejlesztés folyamata. Hagyományos és rugalmas gyártórendszerek. A gyártási folyamatok ellátási feladatai. Karbantartás, üzemfenntartás tervezése és működtetése. A jövő üzemei az informatika és az automatizálás fejlődésének szemszögéből.

### **11. PLC-programozás I.**

A vezérlő berendezés kialakításának lehetőségei. A programozható logikai vezérlők kiviteli formái, hardverfelépítésük, programozásuk. Felhasználói programfejlesztő eszközök.

A programozható logikai vezérlők rendszertechnikai felépítése, CPU, digitális és analóg illesztőegységek ismertetése. Vezérlési feladatok programozásánál használt algoritmusok a különböző programozható berendezésekben. A szabványos PLC

programozási nyelvek megismerése, és alkalmazási területeik. PLC programok fejlesztése különböző környezetekben.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók különböző típusú PLC-ken gyakorlatban elsajátíthatják a programozási lehetőségeket.

## **12. PLC-programozás II.**

Aszinkronmotor és szervomotor illesztése PLC-hez. Frekvenciaváltók jellemzői, használatuk. A megjelenítés eszközei. Az ipari kommunikációk szabványos megoldásai, buszrendszerek. Pozícióvezérlés programozása, PLC-vel. A sorrendi irányítási feladatok programozása, alkalmazási területeik. PLC programok fejlesztése különböző környezetekben. HMI megoldások PC és panel alapon. HMI rendszerek szoftveres fejlesztése.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók különböző típusú PLC-ken gyakorlatban elsajátíthatják a programozási lehetőségeket.

## **13. Elektropneumatika**

A gépészeti gyakorlatban alkalmazott pneumatikus irányítások alapjainak az elsajátítása. Pneumatikus energiaátvitel alapegyenleteinek megismerése. Pneumatikus munkahengerek. Útirányítók jellemzői. Mobil útváltók felépítése, soros, párhuzamos és biztonsági kapcsolása. Nyomásirányítók csoportosítása, működése és üzemvitele. Pneumatikus alapkapsolások megoldási módszerei, minimál, kaszkád és léptetőlánc módszerek, és gyakorlati megvalósításuk. Egyszerű PLC vezérlés elkészítése pneumatikus rendszer vezérlésre. Mozgások szinkronizálása.

## **14. Szenzorok és aktuátorok**

A hallgatók megismertetése a klasszikus és a mikroelektronikai szenzorok (érzékelők) és beavatkozók fizikai alapjaival, felépítésével és működésével, ezek alkalmazhatósági körével. Szenzorok technológiái, Érzékelő szerkezetek típusai; Mikro-elektromechanikai eszközök (MEMS), Termikus érzékelők, Optikai sugárzás érzékelők, Akusztikus hullámú (piezoelektromos) érzékelők, Mechanikai érzékelők, Mágneses érzékelők Laboratóriumi mérések témakörei Optikai érzékelők, Nyomásérzékelők, Hall efektuson alapuló érzékelők, Hőmérsékletérzékelők, Fotocella.

A hallgatók megismertetése a gyakorlatban alkalmazott aktuátorokkal és a kapcsolódó aktuátorláncok tulajdonságaival és működésével.

## **15. Diagnosztika**

Az alapvető villamos mennyiségek méréséhez szükséges mérési elvek elsajátítása. A legfontosabb villamos mérőműszerek felépítésének, kezelésének megismerése, műszaki adataik értelmezése. Az optimális mérési módszerek és eszközök kiválasztásához szükséges ismeretek megszerzése.

Mérési módszerek elsajátítása. Alapvető villamos méréstechnikai jártasság megszerzése, a műszerkezelés gyakorlása. Mérési eredmények értékelése, hibaszámítás, mérések dokumentálása. A szakirányú mérések módszereinek, műszereinek bemutatása.

## **16. Teszt- és méréstechnika**

Az ipari teszt- és méréstechnika szoftveres eszközeinek megismerése. Az elektronikai gyártás folyamata: gyártástechnológiai és tesztelési lépések

váltakozása, gazdaságosság. Az analóg alkatrészek és áramkörök vizsgálata. Digitális áramkörök vizsgálata. Az elektronikai tesztelésben használatos, számítógéppel vezérelt mérőautomata kezelése, programozása. Az analóg, digitális és hibrid áramkörök tesztelési módszereinek (in-circuit, funkcionális, peremfigyeléses) megismerése.

### **17. Mechatronikai rendszerek tervezése**

Adott technológiai feladathoz gépkiválasztás és gépbeállítási paraméterek meghatározása. A gazdaságos üzemeltetés alapvető kérdései, gépkarbantartási feladatok. Speciális célgéptervezési eljárások elsajátítása. Szerszámgépekben használt speciális működtetésű hidraulikus, pneumatikus és vákuumrendszerek működésének és karbantartásának megismerése.

Gyártócellák, rugalmas gyártórendszerek és rekonfigurálható rendszerek működésének, egymással való kommunikációjának megismerése. Villamos hajtások, hajtási stratégiáik és vezérlési lehetőségeik megismerése. Robotintegráció.

### **18. Adatfeldolgozás**

A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek az SQL és NoSQL adatbázisok legfontosabb jellemzőivel, az adattárházak, adatbányászat és üzleti intelligencia elvi alapjaival, módszereivel és gyakorlati megvalósításával. Adattárház koncepció, architektúra, komponensek, adatmodell, tervezés. OLTP és OLAP rendszerek. Adatvizualizáció, grafikonok, kijelzők készítése. Adatbányászati algoritmusok. Adat-, szöveg és hangbányászat. Tervezés, előrejelzés, üzleti modellezés, „mi lenne ha” elemzések futtatása. Vezetői irányítópultok (dashboard) készítése. Idősoros elemzések készítése.

### **19. Beágyazott rendszerek**

A hallgatók ismerjék meg a terminológiához kapcsolódó hardver-, firmware-, szoftver architektúrákat, megoldásokat, rendszer kialakítási elveket, a részegységek közötti kommunikáció lehetőségeit. Ismerjék meg a most használatos legelterjedtebb HW/SW fejlesztői környezetet.

A tárgyhoz laboratóriumi gyakorlatok tartoznak, ahol a hallgatók gyakorlatban elsajátíthatják a témában felmerülő tervezési és karbantartási feladatokat.

### **20. Ipari informatika**

A gyártási technológiák automatizálásának és adatacserének jelenlegi trendje magában foglalja a kiber-fizikai rendszereket, a dolgok internetét, a számítási felhőt és a kognitív számítástechnikát, az úgynevezett „intelligens gyárat”. A tantárgy keretében a hallgatók áttekintést kaphatnak az iparban alkalmazott legfontosabb, egész vállalatot érintő globális, illetve a lokális munkahelyeken alkalmazott IT architektúrákról, és az ezeken használható kommunikációs és adattárolási megoldásokról. Megismerik a skálázható internetes alkalmazások alapjait, és a túlterhelés minimalizálására és a skálázhatóság maximalizálására használt eseményalapú, aszinkron I/O megoldásokat.

### **21. Gépi intelligencia**

A tantárgy célja az intelligens mérnöki rendszerek elméleti alapjainak, a mesterséges intelligencia alapvető módszereinek megismertetése. Az emberi és a gépi intelligencia összehasonlítása. Szimbolikus és nem szimbolikus rendszerek. Mesterséges neurális hálózatok elmélete, fejlesztési módszerei és gyakorlati

alkalmazásai. Fuzzy logika, fuzzy tagság függvények, fuzzy vezérlő rendszerek. Genetikus algoritmusok alapjai.

## **22. Projektmunka**

A hallgatók a szemeszter első két hetében önálló projektfeladatokat választanak. A feladatok kidolgozása során a gyakorlatokon konzultálva ismertetik az elért részeredményeket, illetve a feltárt problémákat. A gyakorlat célja egy önálló, komplex probléma megoldása. A szemeszter utolsó két hetében a csapatok prezentálják a félév során elért eredményeiket. Az előadások a hallgatótársak és az oktatók kérdéseire adott válaszokkal fejeződnek be. A prezentációk célja, hogy a hallgatók gyakorlatot szerezzenek munkájuk rövid és tömör ismertetésében, valamint fejlődjön szakmai vitakészségük. A sikeresen teljesített féléves feladatokat a hallgatók továbbfejleszthetik és szakdolgozatot készíthetnek belőle.