

I.2. Ismeretkörök/tantárgyi programok, tantárgyleírások

(a tantervi táblázatban szereplő minden tanegységről)

Az ismeretkör: Irányítástechnikai (71)

Kredittartománya (max. 12 kr.):15 - 35 (24)

Tantárgyai: 1) Beágyazott rendszerek, (2) Irányításelmélet

(1.) Tantárgy neve:Beágyazott rendszerek	Kreditértéke:4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹ : 3,33%(kredit%)	
A tanóra ¹ típusa: <u>ea.</u> / szem. / <u>gyak.</u> / konz. és óraszám: (0+4)*14=56az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol) Az adott ismeretátadásábanalkalmazandótovábbi (sajátos) módok, jellemzők ² (ha vannak): ismeretanyag projekt módszerrel történő átadása.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ³): gyakorlati jegy. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandótovábbi (sajátos) módok ⁴ (ha vannak): ismeretanyag számonkérése projekt bemutató jelleggel.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév):10	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): <i>nincs</i>	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Beágyazott rendszerek alapvető tulajdonságai. Valós (determinisztikus) és nem valós (nem determinisztikus) idejű működés, szabályozás, mérés adatgyűjtés. Rendszer felépítés szintjei, adat és vezérlő folyamatok, funkciókat megvalósító fontosabb állapot gépek. Hardver felépítés: periféria áramkörök, CPU, FPGA, terepi hálózati kommunikáció. Szoftver felépítés: determinisztikus és nem determinisztikus folyamatok: felhasználói felület, hálózati kommunikáció, determinisztikus szabályozás. RTOS (valós idejű operációs rendszer) és FPGA implementáció. FPGA és CPU közötti kommunikáció: DMA, FIFO. Változók megosztása: pillanatnyi érték, sorok (queue), valós idejű FIFO-k, valós idejű megosztott változók (RT Shared Variable). Beágyazott program felépítése, valós idejű program tervezési minták. Periodikus és esemény vezérelt ciklusok. Állapot gépek: felhasználó és gépi üzenet vezérelt állapotgépek. Termelő-fogyasztó programtervezési minta. Beágyazott rendszerek diagnosztikája: erőforrások valós idejű figyelése. Mérési és működési adatok monitorozása és tárolása. Statikus és dinamikus memória (erőforrás) foglalás. Valós idejű és beágyazott rendszerek stabilitása: Órkutya (watchdog) működése és implementációja.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlottirodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
1. Alan Burns, Andy Wellings “Real-Time System and Programming Languages”, Addison-Wesley, 3rd ed. 2001, ISBN 0 201 72988 1 2. National Instruments, „NI LabVIEW for CompactRIO Developer’s Guide”, 2017 ed. 3. National Instruments “LabVIEW TM Real-Time Module User Manual” 2003 April ed.	
Azoknak azelőírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7.	

¹Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

²pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.
- Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján ért a gépészetet az elektronikával, elektrotechnikával és számítógépes irányítással szinergikusan integrált berendezések, folyamatok és rendszerek tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.

b) Képességei

- Képes a mechatronikai rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, különböző módon történő elemzésére, elméleti és gyakorlati következtetések levonására.
- Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Szemes Péter Tamás, egyetemi docens, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak)(*név, beosztás, tud. fokozat*):

hét	előadás	gyakorlat:
1.	Regisztrációs hét	
2.	Beágyazott rendszerek alapvető tulajdonságai.	Beágyazott rendszer fejlesztői környezet gyakorlat.
3.	Rendszer felépítés szintjei, adat és vezérlő folyamatok, funkciókat megvalósító fontosabb állapot gépek.	Beágyazott folyamat állapotgép programozási gyakorlat.
4.	Hardver felépítés: periféria áramkörök, CPU, FPGA, terepi hálózati kommunikáció.	Beágyazott hardver és hálózat gyakorlat.
5.	Szoftver felépítés: determinisztikus és nem determinisztikus folyamatok: felhasználói felület, hálózati kommunikáció.	Felhasználói felület programozási gyakorlat.
6.	Determinisztikus szabályozás szoftveres felépítése. RTOS (valós idejű operációs rendszer) és FPGA implementáció.	Determinisztikus szabályozás programozási gyakorlat.
7.	FPGA és CPU közötti kommunikáció: DMA, FIFO.	DMA és FIFO programozási példák gyakorlása.
8.	rajzhét a tanév időbeosztásától függően	
9.	Változók nem valós idejű megosztása beágyazott eszközök és folyamatok között: pillanatnyi érték, sorok (queue).	Változók megosztása nem valós idejű programozási példák gyakorlása.
10.	Változók valós idejű megosztása beágyazott eszközök és folyamatok között: valós idejű FIFO-k, valós idejű megosztott változók (RT Shared Variable).	Változók megosztása valós idejű programozási példák gyakorlása.
11.	Beágyazott program felépítése, valós idejű program tervezési minták.	Beágyazott program tervezési gyakorlat.
12.	Periodikus és esemény vezérelt ciklusok. Állapot gépek: felhasználó és gépi üzenet vezérelt állapotgépek.	Állapotgép implementációs gyakorlat.
13.	Termelő-fogyasztó (Producer-Consumer) programtervezési minta.	Termelő-fogyasztó implementációs gyakorlat.
14.	Beágyazott rendszerek diagnosztikája: erőforrások valós idejű figyelése.	Diagnosztikai feladatok megoldása.
15.	rajzhét a tanév időbeosztásától függően	
	Az aláírás és vizsgára bocsátás különleges feltételei: Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. A kiadott házi feladatok helyes megoldása és határidőre való beadása, , Osztályozott feladatok eredményes megoldása	
	Teljesítményértékelés: Szóbeli vizsga az elméleti részből	