

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babes-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika Kar
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika Intézet
1.4 Szakterület	Informatika
1.5 Képzési szint	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Informatika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve (hu)	Elektronika						
(en)	Electronics						
(ro)	Electronică						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Libál András						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Libál András						
2.4 Tanulmányi év	2	2.5 Félév	3	2.6. Értékelés módja	Írásbeli	2.7 Tantárgy típusa	választható
2.8 A tantárgy kódja	MLM5075						

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					14
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					28
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					14
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					7
Vizsgák					8
Más tevékenységek: -					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	71				
3.8 A félév össz-óraszama	113				
3.9 Kreditszám	4				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> Nincsenek tantervi előfeltételek
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> Alapvető líceum szintű elektromosság-tan ismeretek, Boolean logika és logikai áramkörök alapjai, C/C++ programozás

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> Táblával és vetítővel felszerelt előadóterem, wireless hozzáféréssel
--	--

5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> • Laborterem, feszültségforrások, breadboardok, elektronikai építőelemek (4000es széria chipek, ellenállások, kapacitások, potenciométerek ledek, stb.), arduino boardok az egyéni munkához
---	---

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Az analóg és digitális elektronika alapfogalmainak ismerete és használata • Alapvető egyszerű áramköri elemek, egyszerűbb áramkörök ismerete • Gyakorlati ismeretek áramkörök építésében és tesztelésében • Nyomtatott áramkörök tervezése (Eagle-ben) és megépítése • Elektronikai áramkörök összekötése embedded (Arduino) rendszerekkel
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Gyakorlati készség fejlesztése a hardware alapú problémák megoldásához • A számítógépek alapvető működésének megértése hardware szinten • Embedded, Robotikai és Internet of Things eszközök építéséhez szükséges hardware ismeretek elsajátítása

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> • Az elektronika alapjainak megismertetése, gyakorlati készség fejlesztése az elektronikai áramkörök építésében
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> • Az analóg és digitális elektronika építőköveinek megismerése, egyszerű alap áramkörök építése, standard megoldások ismertetése alapvető problémákra • Breadboardon való áramkör építés megismertetése és gyakorlati tapasztalata egyéni munka folyamán • Áramkörök és nyomtatott áramkörök tervezése, megépítése, ellenőrzése és kipróbálása

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Elektromosság alapok. Az alapvető kölcsönhatások. Az elektromágneses kölcsönhatás. Az elektromos töltés, áram, feszültség. Elektromos energia. Az elektron kvantummechanikai szempontból. Elektromos ellenállás, ellenállások szinkódolása, breadboardok alapjai, Ohm törvénye, Krichoff törvényei. Linearitás, szuperpozíció elve, hurokáramok. Egyenáramú hálózatok, Norton és Thevenin ekvivalenciák, Millmann tétel.	Előadás, szemléltetés	Ismétlés és az alapvetően szükséges ismeretek ahhoz hogy az elektromos áram, feszültség és ellenállás fogalma jól legyen értelve.

2. Elektromos és mágneses terek, kapacitás, induktancia. Kapacitív technológia (touch screenek, kapacitív érzékelés). RC és RL tranziensek. RC tranzienssel megvalósított időzítés. Induktív csatolással történő energiaátvitel (induktív töltés, RFID táplálás)	Előadás, szemléltetés	Alapismeretek
3. Szenzorok. Nyomásérzékelés, mikrofon, fotodióda, mozgásérzékelők, CCD kamera szenzor, hőmérséklet mérés, stb. Analóg és digitális jelek közötti különbség, analóg jelek feldolgozása, analóg elektronika. Műveleti erősítők. Áramforrás és szuperdióda építése műveleti erősítővel.	Előadás, szemléltetés	Bemeneti információ generálása
4. Analóg elektronika. Műveleti erősítők felhasználása, negatív visszacsatolás. Erősítők. Összeadó és kivonó áramkörök. Jel deriválása és integrálása. Analóg keverőpultok. Komparátor áramkör, pozitív visszacsatolás és zajsűrés. Analóg jelsűrők. Flash analóg-digitális átalakítás, digitális jelek. Digitális vs analóg elektronika. Oszcillátor építése műveleti erősítővel.	Előadás, szemléltetés	Bemeneti információ feldolgozása, előkészítése
5. Digitális jelfeldolgozás alapjai. Digitális szűrők, konvolúción alapuló szűrők. Rekurzív szűrők. A jelek jobb megértése: frekvenciatartománybeli ábrázolás. Szinuszbázisfüggvények, korreláció. Fourier transzformált. Fourier transzformált tulajdonságai. A Fourier transzformált és a digitális szűrők.	Előadás, szemléltetés	A digitális feldolgozóegység megindoklása
6. Digitális elektronika alapjai: félvezetők fizikája. Vezetési és vegyértéksávok, tiszta és szennyezett félvezetők. P-N átmenet. Diódák. Egyenirányítás. LEDek. Fotorezisztorok és fotodiódák.	Előadás, szemléltetés	Az információ feldolgozásához szükséges építőelemek
7. Digitális elektronika alapjai: Bipoláris tranzisztorok. A tranzisztor működési elve. Astabil, monostabil és bistabil áramkörök tranzisztorokkal. Logikai kapuk tranzisztorokkal. Field Effect tranzisztorok. MOSFET. nMOS és pMOS tranzisztorok. CMOS. Processzorgyártási technológiák.	Előadás, szemléltetés	Az információ feldolgozásához szükséges építőelemek
8. Digitális elektronika alapjai: S-R flip-flop. J-K flip-flop. Regiszterek (SISO, SIPO, PISO, PIPO), Ring és Johnson counterek. Latching. Memóriatechnológia, információ tárolása digitális elektronikában. Mágneses (HDD) és elektromos (SSD, flash) egységeken alapuló információ tárolása.	Előadás, szemléltetés	Az információ tárolása
9. Számlálók. J-K flipflopoktól a szinkron és aszinkron számlálókig. Órajel vezérelt digitális elektronika. ADC áramkörök számláló áramkörök segítségével. Számláló áramkörök a processzor működésének a vezérlésében.	Előadás, szemléltetés	Az információ feldolgozásához szükséges építőelemek
10. Összeadó áramkörök. Összeadás, kivonás, szorzás binárisan, információ tárolási módok (2 komplement, egész és lebegőpontos ábrázolás stb.) Aritmerikai és logikai egység. Lebegőpontos egység.	Előadás, szemléltetés	Az információ feldolgozása

11. A CPU alapvető részei. Egy CPU működése. Egy egyszerű 4 bites egész számokkal dolgozó CPU és a hozzá tartozó utasításkészlet megtervezése.	Előadás, szemléltetés	Egy egyszerű CPU tervezése és megértése.
12. Egy mai számítógép elemei, alaplap, processzor, memória, háttértár, bemenetek és kimenetek. Egy mai embedded rendszer elemei, processzor és beépített memória, kimenetek és bemenetek. Arduino rendszerek részletesebb ismertetése.	Előadás, szemléltetés	
13. Digitális-analóg átalakítás. Kimenetek vezérlése. LED, 7 szegmens egység (már ismert laborról). Motorok vezérlése, motorvezérlől, H bridge. Kommunikáció, információ küldés és fogadás különböző protokollokon.	Előadás, szemléltetés	Kimenetek generálása, motorok, kijelzők vezérlése, kommunikációs protokollok.
14. Egy nyomtatott áramkör tervezése, a szabadon elérhető EAGLE program verzió, a program használata, egy nyomtatott áramkör tervezési elvei.	Előadás, szemléltetés	

Könyvészet

Paul Horowitz: The Art of Electronics

Paul Horowitz: Learning the art of Electronics: A hands-on Lab Course

Paul Scherz: Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition

Simon Monk: Make your own PCBs with Eagle: From Schematic Designs to finished boards

Matthew Scarpino: Motors for Makers: A Guide to Steppers, Servos and Other electrical machines

Tony R. Kuphaldt: Lessons in Electric Circuits

John Bird: Electrical Circuit Theory and Technology

Behhad Razavi: Fundamentals of Microelectronics

Buzás Gábor, Simon Alpár: Az analóg és digitális elektronika alapjai

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Ismerkedés a breadboarddal, feszültségforrással, áramköri elemekkel. VU méter építése potenciométer illetve mikrofon bemenetekkel. Oszcillátor építése műveleti erősítővel.	Saját kreatív munka, bemutatás	
2. Számolás. Astabil áramkör. Állítható frekvenciájú oszcillátor építése műveleti erősítővel. JK flip-flop áramkörök. 4 digit ripple counter JK flip-floppal. Bináris és decimális számolás 4020 és 4518 áramkörökkel. Decimális számok kiírása 7 szegmens kijelzőre.	Saját kreatív munka, bemutatás	
3. Grey kódolás beolvasása. Fordulatok számolása. Data és trigger módok kihasználása JK flip-flopokon a számolás irányának meghatározásához. 4518as számlálók és 7 szegmens kijelzők felhasználása	Saját kreatív munka, bemutatás	
4. Analóg digitális átalakítás Flash ADC átalakítóval. VU méter, XOR kapuk illetve 8-to-3 dekódoló építése diódákkal. A végeredmény megjelenítése 7 szegmens kijelzőkön.	Saját kreatív munka, bemutatás	
5. Regiszter áramkörök (információ tárolása). Bistabil áramkör építése tranzistorokkal. SR latch építése NAND kapukkal. SISO regiszter építése JK flip-floppokból. SIPO, PISO regiszterek feltöltése	Saját kreatív munka, bemutatás	

információval. Johnson ring counter építése. Memóriából olvasás címzéssel.		
6. Összeadó áramkörök építése tranzisztorokkal (half adder és full adder). Egy összeadó/kivonó/shiftelő áramkör építése (egyszerűsített ALU építése) egy összeadó áramkör + logic extender circuit segítségével	Saját kreatív munka, bemutatás	
7. Egy nyomtatott áramkör összeforrasztása és tesztelése (a nyomtatott áramkört a diákok tervezik meg, és a legjobb terv kerül kinyomtatásra és megépítésre)	Saját kreatív munka, bemutatás	
<p>Könyvészet</p> <p>Electronics Lab Companion, András Libál, Zölde Attila and Tunyagi Arthúr Paul Horowitz: Learning the art of Electronics: A hands-on Lab Course</p>		

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken az elektromos mérnöki szakon oktatott alapismeretekkel
- A tantárgy kialakításában figyelembe vettük azt hogy a tantárgy az informatika szakos diákok számára érdekes és releváns legyen, csak a szükséges alapismereteket tartalmazza sok gyakorlati példával és alkalmazással
- A tantárgy felkészíti az informatikus diákokat arra hogy áramköröket tervezzenek építsenek és teszteljenek és így alapot ad a robotikai valamint a beágyazott rendszerekkel való foglalkozáshoz illetve az Internet of Things – beágyazott és Internettel összekötött rendszerek tervezéséhez és megépítéséhez

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak világos ismerete, a kurzuson bemutatott jelenségek, módszerek és eszközök megértése	Minden kurzuson egy 5 kérdésből álló quiz írása	20%
		Végső írásbeli vizsga	40%
10.5 Szeminárium / Labor	A laborgyakorlat megértése, és kivitelezése	Laborgyakorlaton a laborfeladat végrehajtása és a működő áramkör bemutatása	40%

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Az alapfogalmak pontos és precíz ismerete
- A kurzuson tárgyalt jelenségek, eszközök és módszerek megértése
- Minimum 3.0 a lehetséges 10.0+ pontból quizeken (van egy extra quiz is amely pluszba számít és amely nem kötelező, viszont jó felkészülés a vizsgára)
- Minimum 5.0 a lehetséges 10.0+ pontból quiz és laborgyakorlatokon összesítve (a laborgyakorlatokon lehetséges plusz pontokat szerezni ha továbbgondolják és továbbfejleszik az áramkört)
- Minimum 5.0 a lehetséges 10.0 pontból vizsgán

A telefonok, tabletek és bármilyen kommunikációs eszköz, valamint bármilyen jegyzet, puska használata tilos quizeken és vizsgán, ezeknek jelenléte a diák környezetében (nem leadott telefonok) automatikusan -10.0 pont quizeken illetve vizsgán

Kitöltés dátuma

2016.05.31.

Előadás felelőse

Libál András

Szeminárium felelőse

Libál András

Az intézeti jóváhagyás dátuma

.....

Intézetigazgató

.....