

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	MAGYAR FIZIKA INTÉZET
1.4 Szakterület	ALKALMAZOTT MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	MÉRNÖKI FIZIKA

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		Calculatoare electronice					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		Arthur Tunyagi					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		Arthur Tunyagi					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		Arthur Tunyagi					
2.5 Tanulmányi év	2	2.6 Félév	4	2.7 Értékelés módja	V	2.8 Tantárgy típusa	A

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

3.1 Heti óraszám: 4		melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	2		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám		56	melyből:				
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	0	3.8 laboratóriumi gyakorlat	28		
A tanulmányi idő elosztása:							<b>óra</b>
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							4
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							3
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása							4
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							1
Vizsgák							2
Más tevékenységek: .....							-
3.9 Egyéni munka össz-óraszama		14					
3.10 A félév össz-óraszama		70					
3.11 Kreditszám		3					

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	
4.2 Kompetenciabeli	Elektronika alapismeretek, C, C++ es C# programozás ismerete

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Számítógép internettel, tábla
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	Számítógép internettel, tábla
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	Számítógép internettel, tábla, EVB4.3 fejlesztő áramkör.

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p><b>C1.</b> A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő azonosítása és használata.</p> <p><b>C2.</b> Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p><b>C3.</b> Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p><b>C4.</b> Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. A szokványos laboratóriumi és ipari eszközök használata kísérleti jellegű kutatásban.</p> <p><b>C5.</b> Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. A műszaki fizika, a szakmódszerek és az eszköztár felhasználása termelési, tanácsadási és folyamatkövetési tevékenységekben.</p> <p><b>C6.</b> Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1.</b> Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a terméktanúsítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p><b>CT2.</b> Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p><b>CT3.</b> Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegen nyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében.</p>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	Hardver és szoftver rendszerek, speciális műszerek használata és adatgyűjtés elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy célja az hogy gyakorlati ismereteket adjon át a diákoknak a mikrokontrollerek kezelését és felhasználását illetően.</li> <li>• Az elméleti alapok átismétlése után a gyakorlati megvalósításon van a hangsúly és a laborgyakorlatok megbeszélésén es megértésén.</li> <li>• A laborgyakorlatok több példán keresztül mutatják be a mikrokontrollerek alkalmazási lehetőségeit, ezáltal megteremtve az alapot a diákoknak arra hogy effektív rendszereket tudjanak építeni különböző problémák megoldására.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Az elektromosságtan alapjainak átisméltése (hálózatelemzés)	előadás	2h
Műveleti erősítők átisméltése, áramkörök műveleti erősítőkkkel	előadás	2h
Bipoláris, MOSFET tranzisztorok, logikai kapuk megvalósítása	előadás	2h
Digitális elektronika, multiplexerek, demultiplexerek, alapáramkörök (astabil, monostabil, bistabil), triggerek, 7-szegmens kijelző és az ezt meghajtó áramkörök	előadás	2h
Számlálók, analóg digitális átalakítók (flash, ramp, SAR, tracking, slope, delta-szigma)	előadás	2h
Ismerkedés az Atmel ATmega 16 mikronoktrollerrel (EvB 4.3 board felszerelésben), lábkiosztás, memóriatípusok, megszakítások, újraindítás	előadás	2h
Şoroş portok, RS232 protokoll, USART. Kommunikálás a mikrokontrollerrel az USBn keresztül, programozás, programok írása, kompilálása, feltöltése a mikrokontrollerre.	előadás	2h
Lábkiosztás, kimenetek és bemenetek beállítása, megszakítás definiálása bemenetre.	előadás	2h
Számlálók használata az Atmel ATmega 16 chipen	előadás	2h
LCD kijelző (példa: HD44790U), IR kommunikáció (pl. NEC protokoll)	előadás	2h
TWI protokoll (példák: real time clock és eeprom memória kezelése)	előadás	2h
SPI protokoll (példa: TLV5638 DAC), One wire interface, CRC checksum	előadás	2h
Léptetőmotorok, ULN2003	előadás	2h
MMC, SD kártyák olvasása és írása	előadás	2h
<b>Könyvészet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a></li><li>- <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a></li><li>- <a href="http://www.analog.com">www.analog.com</a></li><li>- <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a></li><li>- <i>Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing</i>, Steven F. Barrett and Daniel J. Pack</li><li>- <i>Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists</i>. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack</li><li>- <i>Embedded Systems Desktop Integration</i>, Oliver H. Bailey</li><li>- <i>Digital Signal Processing A Practical Guide for Engineers and Scientists</i>, Steven W. Smith</li><li>- <a href="http://beej.us/guide/bgnet/">http://beej.us/guide/bgnet/</a></li><li>- <a href="http://beej.us/guide/bgc/">http://beej.us/guide/bgc/</a></li></ul>		

8.2 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Kezelő es fejlesztő szoftverek megismerése: Tera Term, ICCAvr, AVRStudio, Chip45, Serial Port Monitor.	téma megbeszélése	2h
USBn keresztül megvalósított kommunikáció a mikrokontrollerrel	laborgyakorlat	2h
Kimenetek és bemenetek kezelése - kapcsolók és LEDek	laborgyakorlat	2h
LCD HD44790U protokoll, IR NEC protokoll	téma megbeszélése	2h
Számláló és óra programozás és megjelenítés 7-szegmens kijelzővel	laborgyakorlat	2h
SPI protokoll használása	téma megbeszélése	2h
Pontenciométerekkel beállított feszültségek olvasása és megjelenítése	laborgyakorlat	2h
I2C protokoll használása	téma megbeszélése	2h
Távirányító jelének olvasása, információ megjelenítése LCDn.	laborgyakorlat	2h
One wire csatorna és a CRC checksum számítása	téma megbeszélése	2h
Real time clock beállítás, kiolvasás, memória írás/olvasás	laborgyakorlat	2h
MMC, SD kártyák olvasása és írása	téma megbeszélése	2h
Analóg jel generálása	laborgyakorlat	2h
Léptetőmotor meghajtása	laborgyakorlat	2h
<b>Könyvészet</b> - <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a> - <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a> - <a href="http://www.analog.com">www.analog.com</a> - <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a> - <i>Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing</i> , Steven F. Barrett and Daniel J. Pack - <i>Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists</i> . Steven F. Barrett and Daniel J. Pack - <i>Embedded Systems Desktop Integration</i> , Oliver H. Bailey - <i>Digital Signal Processing A Practical Guide for Engineers and Scientists</i> , Steven W. Smith - <a href="http://beej.us/guide/bgnet/">http://beej.us/guide/bgnet/</a> - <a href="http://beej.us/guide/bgc/">http://beej.us/guide/bgc/</a>		

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

a tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) munkapiaci igényeit vettük figyelembe

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	A tantárgy kompetenciák megszerzésének mértéke	Írásbeli vizsga / kollokvium	45%
10.5 Laboratóriumi gyakorlatok	A tantárgy kompetenciák megszerzésének mértéke	Szóbeli ellenőrzés	25%
	2 teszt írása	Írásbeli ellenőrzés/ laborgyakorlat	30%
<b>10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alapismeretek a mikrokontrollerek kezelésére.</li><li>• Egy csoportos projekt megvalósítása, a csoporton belüli feladatok leosztásával.</li><li>• A célkitűzésekkel, határidőkkel és a szakmai etikával összhangban lévő szakdolgozat vagy egy államvizsga dolgozat összeállítása.</li></ul>			

**Előadás felelőse**  
Tunyagi Arthur

---

**Szeminárium felelőse**  
Tunyagi Arthur

---

**Laboratóriumi gyakorlat felelőse**  
Tunyagi Arthur

---

**Kitöltés dátuma**  
11.02.2019

---

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

---

**Intézetigazgató**

---

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	MAGYAR FIZIKA INTÉZET
1.4 Szakterület	FIZIKA
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA / FIZIKA INFORMATIKA

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		Calculatoare electronice					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		Arthur Tunyagi					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		Arthur Tunyagi					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		Arthur Tunyagi					
2.5 Tanulmányi év	2	2.6 Félév	4	2.7 Értékelés módja	V	2.8 Tantárgy típusa	SZ

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

3.1 Heti óraszám: 4		melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám		56	melyből:				
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	14	3.8 laboratóriumi gyakorlat	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							7
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása							14
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							4
Vizsgák							3
Más tevékenységek: .....							-
3.9 Egyéni munka össz-óraszama		42					
3.10 A félév össz-óraszama		98					
3.11 Kreditszám		4					

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	
4.2 Kompetenciabeli	Elektronikai alapfogalmak ismerete, C, C++ es C# programozás ismerete

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Számítógép internettel, tábla
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	Számítógép internettel, tábla
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	Számítógép internettel, tábla, EVB4.3 fejlesztő áramkör.

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p><b>C1.</b> A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő azonosítása és használata.</p> <p><b>C2.</b> Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p><b>C3.</b> Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p><b>C4.</b> Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. A szokványos laboratóriumi és ipari eszközök használata kísérleti jellegű kutatásban.</p> <p><b>C5.</b> Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. A műszaki fizika, a szakmódszerek és az eszköztár felhasználása termelési, tanácsadási és folyamatkövetési tevékenységekben.</p> <p><b>C6.</b> Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1.</b> Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a termékánusítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p><b>CT2.</b> Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p><b>CT3.</b> Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegen nyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében.</p>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	Hardver és szoftver rendszerek, speciális műszerek használata és adatgyűjtés elsajátítása
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy célja az hogy gyakorlati ismereteket adjon át a diákoknak a mikrokontrollerek kezelését és felhasználását illetően.</li> <li>• Az elméleti alapok átismétlése után a gyakorlati megvalósításon van a hangsúly és a laborgyakorlatok megbeszélésén és megértésén.</li> <li>• A laborgyakorlatok több példán keresztül mutatják be a mikrokontrollerek alkalmazási lehetőségeit, ezáltal megteremtve az alapot a diákoknak arra hogy effektív rendszereket tudjanak építeni különböző problémák megoldására.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Az elektromosságtan alapjainak átisméltése (hálózatelemzés)	előadás	2h
Műveleti erősítők átisméltése, áramkörök műveleti erősítőkkkel	előadás	2h
Bipoláris, MOSFET tranzisztorok, logikai kapuk megvalósítása	előadás	2h
Digitális elektronika, multiplexerek, demultiplexerek, alapáramkörök (astabil, monostabil, bistabil), triggerek, 7-szegmens kijelző és az ezt meghajtó áramkörök	előadás	2h
Számlálók, analóg digitális átalakítók (flash, ramp, SAR, tracking, slope, delta-szigma)	előadás	2h
Ismerkedés az Atmel ATmega 16 mikronoktrollerrel (EvB 4.3 board felszerelésben), lábkiosztás, memóriatípusok, megszakítások, újraindítás	előadás	2h
Şoroş portok, RS232 protokoll, USART. Kommunikálás a mikrokontrollerrel az USBn keresztül, programozás, programok írása, kompilálása, feltöltése a mikrokontrollerre.	előadás	2h
Lábkiosztás, kimenetek és bemenetek beállítása, megszakítás definiálása bemenetre.	előadás	2h
Számlálók használata az Atmel ATmega 16 chipen	előadás	2h
LCD kijelző (példa: HD44790U), IR kommunikáció (pl. NEC protokoll)	előadás	2h
TWI protokoll (példák: real time clock és eeprom memória kezelése)	előadás	2h
SPI protokoll (példa: TLV5638 DAC), One wire interface, CRC checksum	előadás	2h
Léptetőmotorok, ULN2003	előadás	2h
MMC, SD kártyák olvasása és írása	előadás	2h
<b>Könyvészet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a></li><li>- <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a></li><li>- <a href="http://www.analog.com">www.analog.com</a></li><li>- <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a></li><li>- <i>Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing</i>, Steven F. Barrett and Daniel J. Pack</li><li>- <i>Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists</i>. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack</li><li>- <i>Embedded Systems Desktop Integration</i>, Oliver H. Bailey</li><li>- <i>Digital Signal Processing A Practical Guide for Engineers and Scientists</i>, Steven W. Smith</li><li>- <a href="http://beej.us/guide/bgnet/">http://beej.us/guide/bgnet/</a></li><li>- <a href="http://beej.us/guide/bgc/">http://beej.us/guide/bgc/</a></li></ul>		



8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Kezelő es fejlesztő szoftverek megismerése: Tera Term, ICCAvr, AVRStudio, Chip45, Serial Port Monitor.	előadás	2h
Laborgyakorlat/Szeminárium: USBn keresztül megvalósított kommunikáció a mikrokontrollerrel	előadás	1h
Laborgyakorlat/Szeminárium : kimenetek és bemenetek kezelése - kapcsolók és LEDek	előadás	1h
LCD HD44790U protokoll, IR NEC protokoll	előadás	3h
SPI protokoll használása	előadás	1h
I2C protokoll használása	előadás	2h
One wire csatorna és a CRC checksum számítása	előadás	2h
MMC, SD kártyák olvasása és írása	előadás	2h
<b>Könyvészet</b> - <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a> - <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a> - <a href="http://www.analog.com">www.analog.com</a> - <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a> - <i>Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing</i> , Steven F. Barrett and Daniel J. Pack - <i>Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists</i> . Steven F. Barrett and Daniel J. Pack - <i>Embedded Systems Desktop Integration</i> , Oliver H. Bailey - <i>Digital Signal Processing A Practical Guide for Engineers and Scientists</i> , Steven W. Smith - <a href="http://beej.us/guide/bgnet/">http://beej.us/guide/bgnet/</a> - <a href="http://beej.us/guide/bgc/">http://beej.us/guide/bgc/</a>		
8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Laborgyakorlat/Szeminárium: USBn keresztül megvalósított kommunikáció a mikrokontrollerrel	laborgyakorlat	2h
Laborgyakorlat/Szeminárium : kimenetek és bemenetek kezelése - kapcsolók és LEDek	laborgyakorlat	2h
Laborgyakorlat: számláló és óra programozás és megjelenítés 7-szegmens kijelzővel	laborgyakorlat	1h
Laborgyakorlat: pontenciométerekkel beállított feszültségek olvasása és megjelenítése	laborgyakorlat	3h
Laborgyakorlat: távirányító jelének olvasása, információ megjelenítése LCDn.	laborgyakorlat	2h
Laborgyakorlat: real time clock beállítás, kiolvasás, memória írás/olvasás	laborgyakorlat	2h
Laborgyakorlat: analóg jel generálása	laborgyakorlat	1h
Laborgyakorlat: léptetőmotor meghajtása	laborgyakorlat	1h
<b>Könyvészet</b> - <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a> - <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a> - <a href="http://www.analog.com">www.analog.com</a> - <a href="http://www.ti.com">www.ti.com</a>		

- *Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing*, Steven F. Barrett and Daniel J. Pack
- *Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists*. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack
- *Embedded Systems Desktop Integration*, Oliver H. Bailey
- *Digital Signal Processing A Practical Guide for Engineers and Scientists*, Steven W. Smith
- <http://beej.us/guide/bgnet/>
- <http://beej.us/guide/bgc/>

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

a tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Naţional de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) munkapiaci igényeit vettük figyelembe

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	A tantárgy kompetenciák megszerzésének mértéke	Írásbeli vizsga / kollokvium	45%
10.5 Szeminárium	A tantárgy kompetenciák megszerzésének mértéke	Szóbeli ellenőrzés	10%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	A tantárgy kompetenciák megszerzésének mértéke	Szóbeli ellenőrzés	15%
	2 teszt írása	Írásbeli ellenőrzés/ laborgyakorlat	30%

### 10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Alapismeretek a mikrokontrollerek kezelésére.
- Egy csoportos projekt megvalósítása, a csoporton belüli feladatok leosztásával.
- A célkitűzésekkel, határidőkkel és a szakmai etikával összhangban lévő szakdolgozat vagy egy államvizsga dolgozat összeállítása.

**Előadás felelőse**  
Tunyagi Arthur

---

**Szeminárium felelőse**  
Tunyagi Arthur

---

**Laboratóriumi gyakorlat felelőse**  
Tunyagi Arthur

---

**Kitöltés dátuma**  
11.02.2019

---

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

---

**Intézetigazgató**

---