



## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA KAR
1.3 Intézet	FIZIKA INTÉZET - MAGYAR TAGOZAT
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	FLM2409 - Elektronikus számítógépek / Calculatoare electronice / Electronic Computers						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	lect. dr. Tunyagi Arthur						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve							
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve	lect. dr. Tunyagi Arthur						
2.5 Tanulmányi év	2	2.6 Félév	4	2.7 Értékelés módja	C	2.8 Tantárgy típusa	DS

### 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:				
3.2 előadás	28	3.3 szeminárium	14	3.4 laboratóriumi gyakorlat	14		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							21
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							7
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							4
Vizsgák							2
Más tevékenységek:							0
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	elektronika kurzus
4.2 Kompetenciabeli	C, C++ programozás ismerete, Alap elektronika ismeretek

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	tábla, 220VAC csatlakozókkal rendelkező terem, számítógép, internet, vetítő, Arduino Uno, EVB4.3 fejlesztő áramkörök, Microchip Studio, ArduinoIDE, VSCode és PlatformIO szoftverek. Elektronikus tápforrás, asztali multiméterek, jelgenerátor, oszcilloszkóp, általános elektronikai alkatrészek és elektronikában alkalmazott alap műszerezés (csipeszek, csavarhúzó, fogók, breadboardok, stb.).
--	--

5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	tábla, 220VAC csatlakozókkal rendelkező terem, számítógép, internet, vetítő, Arduino Uno, EVB4.3 fejlesztő áramkörök, Microchip Studio, ArduinoIDE, VSCode és PlatformIO szoftverek. Elektronikus tápforrás, asztali multiméterek, jelgenerátor, oszcilloszkóp, általános elektronikai alkatrészek és elektronikában alkalmazott alap műszerezés (csipeszek, csavarhúzó, fogók, breadboardok, stb.).
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	tábla, 220VAC csatlakozókkal rendelkező terem, számítógép, internet, vetítő, Arduino Uno, EVB4.3 fejlesztő áramkörök, Microchip Studio, ArduinoIDE, VSCode és PlatformIO szoftverek. Elektronikus tápforrás, asztali multiméterek, jelgenerátor, oszcilloszkóp, általános elektronikai alkatrészek és elektronikában alkalmazott alap műszerezés (csipeszek, csavarhúzó, fogók, breadboardok, stb.).

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p>C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
6.2 Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelősségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p>CT3. 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	Az AVR család Mikrovezérlőinek megismerése, több típusú szenzorok alkalmazása, firmware megírása, hibakeresés.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az Atmel Studio / Microchip Studio megismerése és alkalmazása a firmware fejlesztéséhez.</li> <li>- A szinkron és aszinkron firmware megírása. Események kezelése, megszakítások.</li> <li>- A mikrovezérlőben beépített eszközök regiszter szintű programozása.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
-------------	----------------------	--------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az analóg és digitális elektronika alapjai (fontosabb elektronikai kurzus során tanult alkatrészek rövid ismétlése: műveletierősítők, logikai kapuk, számlálók és regiszterek).</li> <li>- Az AVR mikrovezérlők általános bemutatása. a beépített eszközök.</li> <li>- A firmware fejlesztésének logikája. a mikrovezérlő működése. ALU, RAM, REGISZTEREK, FLASH.</li> <li>- Az Arduino framework bemutatása és felépítése, ennek előnyei és hátrányai a klasszikus regiszter szintű programozáshoz képest.</li> <li>- A GPIO portok kezelése regiszter szinten és az Arduino framework segítségével.</li> <li>- A timer alkalmazása. (Normal, CTC, PWM). A timer túlsordulási megszakítás.</li> <li>- Kommunikációs protokollok: soros (aszinkron), SPI, TWI (I2C). RS232, RS485.</li> <li>- Az analóg digitális átalakító (ADC).</li> <li>- Az EEPROM memória működése és alkalmazása.</li> <li>- Az LED és LCD kijelzők működése és alkalmazása.</li> <li>- Az infravörös kommunikáció működése és ennek megvalósítása a beépített timer segítségével.</li> <li>- Az egyenáramú, léptető és szervomotorok alkalmazása és vezérlése.</li> <li>- Ellenállásmérés és kapacitásmérés a timer és az analóg digitális átalakító alkalmazásával.</li> <li>- Hanggenerálás és jelgenerálás a timer segítségével.</li> <li>- Színgenerálás RGB LED-ek és a timer PWM alkalmazásával.</li> </ul>	<p>Előadás és gyakorlat (feladatmegoldás)</p>	
--	---	--

Könyvészet

- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
- 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

<p>8.2 Szeminárium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A műveletierősítők alap alkalmazásai (visszacsatolással és visszacsatolás nélkül).</li> <li>- A logikai kapuktól a D és a T típusú regiszterekig.</li> <li>- GPIO portok alkalmazása, LED-ek irányítása és nyomógombok beolvasása.</li> <li>- A külső és belső megszakítások. Általános megszakítások kezelése.</li> <li>- A gray kódoló, kétirányú szenzorok alkalmazása. (a digitális potenciometerek)</li> <li>- A Timer felhasználása, ezeknek regiszter szintű megértése és az Arduino framework szerűi alkalmazása.</li> <li>- Időmérés, jelgenerálás és PWM alkalmazások.</li> <li>- 7 szegmenses kijelzők alkalmazása. Stopperóra készítése.</li> <li>- Hanggenerálás</li> <li>- Infravörös kommunikálás, Infravörös távirányítók beolvasása.</li> <li>- I2C / TWI, Soros es SPI protokollok alkalmazása. példaprogramok.</li> </ul>	<p>Didaktikai módszerek</p> <p>Előadás és gyakorlat (feladatmegoldás)</p>	<p>Megjegyzések</p>
--	---	---------------------

Könyvészet

- [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [www.microchip.com](http://www.microchip.com)
- 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

8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<ul style="list-style-type: none"> <li>- GPIO portok alkalmazása, LED-ek irányítása és nyomógombok beolvasása.</li> <li>- A külső és belső megszakítások. Általános megszakítások kezelése.</li> <li>- A gray kódoló, kétirányú szenzorok alkalmazása. (a digitális potenciométerek)</li> <li>- A Timerek felhasználása, ezeknek regiszter szintű megértése és az Arduino framework szerűi alkalmazása.</li> <li>- Időmérés, jelgenerálás és PWM alkalmazások.</li> <li>- 7 szegmenses kijelzők alkalmazása. Stopperóra készítése.</li> <li>- Hanggenerálás</li> <li>- Infravörös kommunikálás, Infravörös távirányítók leolvasása.</li> <li>- I2C / TWI, Soros es SPI protokollok alkalmazása. példaprogramok.</li> <li>- Ellenállásmérés és kapacitásmérés a timer és az analóg digitális átalakító alkalmazásával.</li> <li>- A szöveges LCD kijelzők működtetése.</li> <li>- A grafikus OLED típusú kijelzők használata.</li> </ul>	gyakorlat (feladatmegoldás)	
<p>Könyvészet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.arduino.cc">www.arduino.cc</a></li> <li>- <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a></li> <li>- Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing, Steven F. Barrett and Daniel J. Pack</li> <li>- Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack</li> </ul>		

## 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 tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Értékelési kritérium: A tantárgy megértésének mértéke.</li> <li>- Értékelési módszer: feleletválasztós félév végi írásbeli teszt és feladatmegoldás</li> <li>- Arány a végső jegyben:40%</li> </ul>
10.5 Szeminárium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Értékelési kritérium: A tantárgy megértésének mértéke.</li> <li>- Értékelési módszer: feleletválasztós félév végi írásbeli teszt és feladatmegoldás</li> <li>- Arány a végső jegyben:30%</li> </ul>
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Értékelési kritérium: A tantárgy megértésének mértéke.</li> <li>- Értékelési módszer: project és ennek bemutatása</li> <li>- Arány a végső jegyben:30%</li> </ul>
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tananyag alapszintű tudása.</li> <li>- Az AVR mikrovezérlők alapvető ismerése.</li> <li>- Firmware fejlesztési alapismeretek a tanított szoftverkörnyezetek felhasználásával.</li> </ul>	

### Előadás felelőse

lect. dr. Tunyagi Arthur

### Szeminárium felelőse

### Laboratóriumi gyakorlat felelőse

lect. dr. Tunyagi Arthur

**Kitöltés dátuma**  
2022-05-02

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**  
2022-05-03

**Intézetigazgató**

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc

---