



## 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                                 | FLM5804 - A mikrokontrollerek alkalmazása a kísérleti fizikában / Utilizarea microcontrolerelor în fizica experimentală / Application of Microcontrollers in Physics |           |   |                     |   |                     |    |
| 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                                   | 3  | 2.6 Félév | 5 | 2.7 Értékelés módja | E | 2.8 Tantárgy típusa | DD |

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

|  |    |                 |   |                             |  |  |     |
|--|----|-----------------|---|-----------------------------|--|--|-----|
| 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:        |   |                             |  |  |     |
| 3.2 előadás  | 28 | 3.3 szeminárium | 0 | 3.4 laboratóriumi gyakorlat |  |  | 28  |
| A tanulmányi idő elosztása:  |    |                 |   |                             |  |  | óra |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása            |    |                 |   |                             |  |  | 21  |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás       |    |                 |   |                             |  |  | 13  |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása |    |                 |   |                             |  |  | 3   |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)   |    |                 |   |                             |  |  | 3   |
| Vizsgák  |    |                 |   |                             |  |  | 2   |
| Más tevékenységek:   |    |                 |   |                             |  |  | 0   |
| 3.9 Egyéni munka össz-óraszám  |    |                 |   |                             |  |  | 42  |
| 3.10 A félév össz-óraszám  |    |                 |   |                             |  |  | 98  |
| 3.11 Kreditszám  | 4  |                 |   |                             |  |  |     |

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

|                     |   |
|---------------------|---|
| 4.1 Tantervi        | elektronika kurzus, elektronikus számítógépek kurzus.   |
| 4.2 Kompetenciabeli | C, C++ programozás ismerete, Alap elektronika ismeretek, Alap mikrovezérlők működése és programozása, Beágyazott rendszerek tervezése és alkalmazása. |

### 5. Feltételek (ha vannak)

|   |   |
|---|---|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei                  | tábla, 220VAC csatlakozókkal rendelkező terem, számítógép, internet, vetítő, Nucleo STM32F446 fejlesztő áramkörök, STM32CubeIDE, STM32CubeMX és STM32CubeProgrammer 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               |   |
| 5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei | tábla, 220VAC csatlakozókkal rendelkező terem, számítógép, internet, vetítő, Nucleo STM32F446 fejlesztő áramkörök, STM32CubeIDE, STM32CubeMX és STM32CubeProgrammer 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 | - A mikrovezérlők használata adatgyűjtési és vezérlési alkalmazásokban. |
| 7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései  | - Az STM32 mikrovezérlők megismerése és programozása.                   |

## 8. A tantárgy tartalma

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

|   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- STM32CubeIDE, STM32CubeMX és STM32CubeProgrammer, kezelő, fejlesztő és programozó alkalmazások bemutatása. Hibakeresési lehetőségek.</li> <li>- STM32 mikrovezérlők családjának ismertetése. Az ARM Cortex -M mikrovezérlők családja.</li> <li>- A CMSIS és HAL driverek bemutatása és alkalmazása a fimware fejlesztésre.</li> <li>- GPIO programozás regiszter szinten. alap driverek alkotása. A HAL GPIO struktúrája.</li> <li>- Megszakítás kezelés: Az NVIC és az EXTI kontrollerek programozása.</li> <li>- Universal (Synchronous) /Asynchronous Receiver and Transmitter (UART és USART) kommunikációs csatornák programozása a HAL driverek segítségével.</li> <li>- A Direct Memory Access (DMA) controller működése, DMA programozása.</li> <li>- Az órajelgenerátor struktúrája az STM32 mikrovezérlőknél.</li> <li>- Timer típusok, a timer működése és beállításai, Normál, OC és PWM alkalmazások.</li> <li>- Succesdive Aproximation Register (SAR) típusú Analóg Digitális Átalakító (ADC).</li> <li>- Digitális Analóg Átalakító működése és HAL szerű programozása.</li> <li>- I2C alkalmazása a HAL szerű driverek segítségével.</li> <li>- Az SPI működtetése a HAL driverekkel.</li> <li>- Cyclic Redundance Check beepített eszkoz alkklamazasa es programozasa.</li> <li>- Independent Watchdog Timer (IWDG) és Window Watchdog Timer (WWDG) programozása.</li> <li>- Real Time Clock (RTC) eszköz programozása.</li> </ul> | <p>Előadás és gyakorlat (feladatmegoldás)</p> |  |
|---|---|--|

Könyvészet

- Mastering STM32, Carmine Noviello.
- ARM Microcontrollers Programming for Embedded Systems, Sever Spanulescu.
- <https://www.st.com/>
- <https://www.arm.com/>
- <https://www.mit.bme.hu/oktatas/targyak/vimiav07>

|                 |                      |              |
|-----------------|----------------------|--------------|
| 8.2 Szeminárium | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
| Könyvészet      |                      |              |

|                               |                      |              |
|-------------------------------|----------------------|--------------|
| 8.3 Laboratóriumi gyakorlatok | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|-------------------------------|----------------------|--------------|

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- GPIO programozás regiszter szinten. alap driverek alkotása. A HAL GPIO struktúrája.</li> <li>- Megszakítás kezelés: Az NVIC és az EXTI kontrollerek programozása.</li> <li>- Universal (Synchronous) /Asynchronous Receiver and Transmitter (UART és USART) kommunikációs csatornák programozása a HAL driverek segítségével.</li> <li>- A Direct Memory Access (DMA) kontroller működése, DMA programozása.</li> <li>- Az órajelgenerátor struktúrája az STM32 mikrovezérlőknél.</li> <li>- Timer típusok, a timer működése és beállításai, Normál, OC és PWM alkalmazások.</li> <li>- Successive Approximation Register (SAR) típusú Analóg Digitális Átalakító (ADC).</li> <li>- Digitális Analóg Átalakító működése és HAL szerű programozása.</li> <li>- I2C alkalmazása a HAL szerű driverek segítségével.</li> <li>- Az SPI működtetése a HAL driverekkel.</li> <li>- Cyclic Redundance Check beépített eszköz alkalmazása es programozása.</li> <li>- Independent Watchdog Timer (IWDG) és Window Watchdog Timer (WWDG) programozása.</li> <li>- Real Time Clock (RTC) eszköz programozása.</li> </ul> | gyakorlat |  |
| <p>Könyvészet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mastering STM32, Carmine Noviello.</li> <li>- ARM Microcontrollers Programming for Embedded Systems, Sever Spanulescu.</li> <li>- <a href="https://www.st.com/">https://www.st.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.arm.com/">https://www.arm.com/</a></li> <li>- <a href="https://www.mit.bme.hu/oktatas/targyak/vimiv07">https://www.mit.bme.hu/oktatas/targyak/vimiv07</a></li> </ul>   |           |  |

### 9. Az epiztemikus 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:70%</li> </ul> |
| 10.5 Szeminárium  |  |
| 10.6 Laboratóriumi gyakorlatok  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Értékelési kritérium: A tantárgy megértésének mértéke.</li> <li>- Értékelési módszer: feleletválasztós félév végi írásbeli teszt.</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 ARM STM32 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

---