



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Departamentul de Fizică al Liniei Maghiare
Fizika Intézet – Magyar Tagozat
Fachbereich Physik – Ungarischsprachige Studienrichtung
Physics Department – Hungarian Line of Study
Cluj-Napoca, str. M. Kogalniceanu 1
<https://atom.ubbcluj.ro/fizika> 0264.405300 / 5176
@secretariat.phys@ubbcluj.ro



FIȘA DISCIPLINEI

Utilizarea microcontrolerelor în fizica experimentală 1

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE FIZICĂ
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICĂ AL LINIEI MAGHIARE
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Utilizarea microcontrolerelor în fizica experimentală 1				Codul disciplinei	FLM2410
2.2. Titularul activităților de curs			lect. dr. Tunyagi Arthur				
2.3. Titularul activităților de seminar							
2.4. Titularul activităților de laborator			lect. dr. Tunyagi Arthur				
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					2
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				58	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Curs de electronică
4.2. de competențe	Cunoștințe de programare C, C++, cunoștințe de bază în electronică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	priză 220VAC, calculator tip PC, internet, proiector, plăci de dezvoltare Arduino Uno, EVB4.3, Microchip Studio, ArduinoIDE, software VSCode și PlatformIO. Alimentator de laborator, multimetre de banc, generator de semnal, osciloscop, componente electronice generale și instrumentație de bază utilizată în electronică (pensete, șurubelnițe, clești, panouri etc.).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	priză 220VAC, calculator tip PC, internet, proiector, plăci de dezvoltare Arduino Uno, EVB4.3, Microchip Studio, ArduinoIDE, software VSCode și PlatformIO. Alimentator de laborator, multimetre de banc, generator de semnal, osciloscop, componente electronice generale și instrumentație de bază utilizată în electronică (pensete, șurubelnițe, clești, panouri etc.).

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	C1. Identificarea și utilizarea corectă a legilor și principiilor fizicii. C2. Utilizarea pachetelor software de analiză și procesare a datelor și a sistemelor informatice. C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții date, folosind metode numerice și statistice. C4. Aplicarea cunoștințelor fizice în sarcini din domenii conexe precum și în experimente efectuate cu echipamente obișnuite de laborator. C5. Analiza și comunicarea informațiilor educaționale, științifice și populare în fizică. Dezvoltarea și utilizarea de software și instrumente virtuale în rezolvarea sarcinilor fizice. C6. Abordare interdisciplinară a problemelor fizice.
Competențe transversale	CT1. Efectuarea eficientă și responsabilă a sarcinilor profesionale în conformitate cu legile deontologice. CT2. Participarea eficientă la munca în echipă în diferite poziții. Identificarea rolurilor și responsabilităților profesionale în cadrul unei echipe de lucru, folosind tehnici de comunicare eficiente și participând eficient la munca în echipă în diferite poziții. CT3. Utilizarea eficientă a resurselor de informare, comunicare și formare profesională atât în limbile materne, cât și în cele străine. Identificarea oportunităților de învățare ulterioară, valorificarea resurselor și tehnicilor de învățare pentru avansarea profesională.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: • mediile de dezvoltare firmware pentru microcontrolere din seria AVR, studiate în cadrul cursului. • Frameworkul Arduino și este familiarizat cu principiile programării microcontrolerelor AVR la nivel de registrii. • Structura și arhitectura de bază al unui firmware în dezvoltat pentru microcontrolere fără utilizarea pachetelor de sisteme de operare de timp real pentru embedded (RTOS)
Aptitudini	Studentul este capabil să: • dezvolte un soft minimal (firmware) pentru platforma Arduino Uno și alte plăci embedded de complexitate similară. • Realizeze o aplicație elementară utilizând plăci Arduino Uno și diverși senzori, actuatori respectiv elemente de afișare.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a: • dezvolta aplicații elementare de utilizare a microcontrolerelor din seria AVR pentru diverse aplicații gen măsurare de temperatură, presiune, distanță, etc. • dezvolta aplicații cu Arduino pe baza unor scheme de conexiuni date. De asemenea studentul este capabil să compileze și să programeze (încarce în microcontroler) un firmware scris de o terță persoană.

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Introducere în familia de microcontrolere AVR, folosind mai multe tipuri de senzori, scrierea aplicațiilor de tip firmware și depanarea aplicațiilor.
7.2 Obiectivele specifice	- Familiarizarea studenților cu mediul de dezvoltare Arduino, Atmel Studio / Microchip Studio pentru dezvoltarea firmware-ului. - Gestionarea evenimentelor asincrone (utilizarea întreruperilor). - Programarea la nivel de registrii a dispozitivelor embedded din seria AVR.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Fundamentele electronicii analogice și digitale (scurtă trecere în revistă a conceptelor învățate în timpul unui curs de electronică: amplificatoare operaționale, porți logice, contoare și registre).	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Introducere generală în microcontrolere AVR. perifericele încorporate.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Logica dezvoltării firmware-ului. funcționarea microcontrolerului. ALU, RAM, REGISTRII, FLASH.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Introducerea și structura mediului Arduino, avantajele și dezavantajele frameworkului în comparație cu programarea clasică la nivel de registrii.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Gestionarea porturilor GPIO la nivel de registru și utilizarea frameworkului Arduino.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Utilizarea timerelor. (Normal, CTC, PWM). Întreruperea de tip timer overflow.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Protocoale de comunicare: seriale (asincrone), SPI, TWI (I2C). RS232, RS485.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Convertorul analog-digital (ADC).	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Utilizarea memoriilor EEPROM.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Utilizarea afișajelor LED și LCD.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Funcționarea comunicației în infraroșu și implementarea acestora folosind timere hardware.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Aplicarea și controlul motoarelor de curent continuu, pas cu pas și servomotoare.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Măsurarea rezistenței și capacității folosind timer și convertorul analog-digital.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Generare de sunet și generare de semnal cu ajutorul timerului. Generarea culorii cu LED-uri RGB și timer PWM.	Prelegere și exemplificare	Durata: 2h
Bibliografie: - www.arduino.cc - www.microchip.com - „Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing”, Steven F. Barrett and Daniel J. Pack, Springer, 2012 - „Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists”. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack, Springer, 2006		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
8.3 Laborator		
Aplicații de bază ale amplificatoarelor operaționale (cu și fără feedback).	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h

De la porți logice la registre de tip D și T.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Utilizarea porturilor GPIO, controlul LED-urilor și citirea stărilor butoanelor.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Înteruperi externe și interne. Gestionarea întreruperilor generale.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Aplicarea senzorilor de rotație bidirecționali cu cod grey. (potențiometre digitale)	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Utilizarea timerelor, înțelegerea lor la nivel de registru și utilizarea lor în cadrul frameworkului Arduino.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 2h
Aplicații de generare de semnal PWM.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Utilizarea afișajelor cu 7 segmente. Realizarea unui cronometru.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Generare de sunet	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 1h
Comunicare în infraroșu, Citire telecomenzi în infraroșu.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 2h
Utilizarea protocoalelor I2C/TWI, Serial și SPI.	Exemplificare, lucrare practică	Durata: 2h
Bibliografie: - www.arduino.cc - www.microchip.com - „Atmel AVR Microcontroller Programming and Interfacing”, Steven F. Barrett and Daniel J. Pack, Springer, 2012 - „Microcontrollers Fundamentals for Engineers and Scientists”. Steven F. Barrett and Daniel J. Pack, Springer, 2006		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

La stabilirea obiectivelor disciplinei, planificarea conținutului acesteia și precizarea condițiilor pentru finalizarea cu succes, am avut în vedere programele de învățământ școlar și universități situate în vecinătatea geografică și zona de referință a Universității Babeș-Bolyai, precum și nevoile pieței muncii ale institutelor de cercetare și ale diverselor companii sau întreprinderi private.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de înțelegere a subiectului.	test grilă la final de semestru.	70%
10.5 Seminar/laborator	Gradul de înțelegere a subiectului.	test grilă și rezolvare de probleme.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
- Cunoștințe de bază a materiei predate. - Cunoștințe de bază despre microcontrolere AVR. - Cunoștințe de bază despre dezvoltarea firmware-ului folosind mediile software studiate.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							

Data completării:
2025-03-10

Semnătura titularului de curs
lect. dr. Arthur Tunyagi

Semnătura titularului de seminar
lect. dr. Arthur Tunyagi.

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament
conf. dr. Járαι-Szabó Ferenc

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică*".