



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Informatică Industrială
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatică, informatică aplicată și sisteme inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Aplicatii WEB cu suport JAVA Java based WEB applications						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Liliana DOBRICĂ						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof.dr.ing. Liliana DOBRICĂ						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	PB.03.05.Op.6			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					38
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					38
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite					4



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Programarea calculatoarelor,• Programare orientata pe obiecte
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none">• Elemente de programare in Java• Capacitatea de a realiza aplicatii web

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: Calculatoare de uz general cu Java 17 SDK și IntelliJ IDEA CE, Maven, Postman.

6. Obiectiv general

Aceasta disciplina se studiază în cadrul domeniului Ingineria Sistemelor și își propune să prezinte elementele specifice limbajului Java și ale platformei de dezvoltare prin identificarea aspectelor particulare dezvoltării aplicațiilor Java. Din acest punct de vedere, sunt prezentate: concretizarea conceptelor de programare orientată pe obiecte în limbajul Java și detaliile specifice unor biblioteci și framework-uri pentru realizarea unor aplicații Web.

Cursul oferă studenților cunoștințele necesare pentru a realiza, depăși și testa un proiect de aplicație Java într-un mediu integrat de dezvoltare.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Prezintă elementele specifice ale limbajului Java și ale platformei de dezvoltare• Identifică aspectele specifice dezvoltării aplicațiilor Java, Java Virtual Machine• Implementează conceptele de programare orientată pe obiecte în limbajul Java, detalii de implementare• Cunoaște elementele esențiale din framework-ului Spring și aspectele specifice de anotări Java pentru realizarea aplicațiilor Web cu suport Java
------------	---



Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Experimentează conceptele prezentate la curs• Evidențiază etapele de dezvoltare, testare și mentenanța a aplicațiilor în mediul Java• Implementează aplicații Web cu framework-ul Spring și Spring Boot• Parcurge toate conceptele de programare orientată pe obiecte în aplicații dezvoltate în Java, cu evidențierea detaliilor de implementare
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere in Java: Program minimal Java (Editare/Compilare/Executie/ Rezultate). Medii integrate de dezvoltare pentru Java. Arhitectura unei aplicatii web. Lexicul Java (caracterele, cuvintele cheie, identificatori, literalii, separatori, comentarii, operatori)	4
II	Structura unui program Java. Conventii de scriere. Tipuri de date si operatii. Declaratii variabile. Operatori. Precedenta si asociativitatea operatorilor. Instructiunile de control al executiei (decizie, iteratie, exceptii, altele). Erori comune in utilizarea instructiunilor de control.	2
III	Funcții matematice (folosire metode din clasa “Math”). Caractere (tipul “char”). Utilizare metode din clasa “Character”. Utilizare obiect “String”. Formatarea iesirilor in metoda “System.out.printf”.	2
IV	Array-uri. Clase si Obiecte. Tipul String. Colectii de obiecte in Java	4
V	Implementare metode. Metode cu parametri formali. Apel metode. Overloading. Accesibilitatea variabilelor. Modificatori de vizibilitate. Membri clasei si membri instantei.	4
VI	Mostenire si polimorfism. Superclasa si subclasa. Tratarea exceptiilor. Text I/O	4
VII	Clase abstracte. Interfete. Clase abstracte vs. interfete. Implementare clase. Noi paradigme in Java	4
VIII	Introducere in Spring Boot. Modelul componentelor Spring, Compunerea sistemelor complexe. Accesarea unei baze de date din aplicatie si explorarea acesteia de la consola. Testarea rest API cu Postman	4
Total:		28
Bibliografie:		
1. Liliana Dobrica, <i>Aplicatii Web cu suport Java (curs Moodle</i> https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=213)		
2. <i>Java Tutorials – Oracle Help Center</i> (docs.oracle.com > javase > tutorial)		
3. <i>Java Platform Standard Edition 8 Documentation</i> (docs.oracle.com > javase > docs)		
4. Charatan&Kans, <i>Java in two Semesters, Fourth Edition, Springer</i>		
5. Daniel Liang, <i>Introduction to Java Programming and Data Structures, Ed. Pearson</i>		

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instalare Java SE. Instalare Documentatie Java SE. Instalare IntelliJ IDEA CE for Java Developers. Crearea si executia unui proiect. Depanare si testare	2
2.	Utilizare tipuri de date si variabile. Utilizare expresii conditionale si instructiuni de control al executiei	1
3.	Clasa “Math”, tipul “char” si clasa “String”. Utilizare formatare output	1
4.	Array-uri. Clase si obiecte. Tipul String.	2



5.	Implementarea claselor. Metode cu parametri formali. Apel metode. Overloading. Accesibilitatea variabilelor. Modificatori de vizibilitate. Membrii clasei si membrii instantei.	2
6.	Mostenire si polimorfism. Superclasa si subclasa. Tratarea exceptiilor. Text I/O	2
7.	Clase abstracte. Interfete. Clase abstracte vs. interfete. Implementare clase. Calitatea codului. Comentarii Javadoc	2
	Realizarea unui proiect de aplicatie Web cu framework-ul Spring. Accesarea unei baze de date si explorarea continutului acesteia de la consola. Utilizare Postman pentru testarea API-uri cu GET si POST	2
	Realizare tema de proiect aplicatie Web	14
	Total:	28

Bibliografie:

1. Liliana Dobrica, *Aplicatii Web cu suport Java (curs Moodle <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=213>)*
2. *Java Tutorials – Oracle Help Center (docs.oracle.com > javase > tutorial)*
3. *Java Platform Standard Edition 8 Documentation (docs.oracle.com > javase > docs)*

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificare intermediara	Scris	30
	Verificare finala	Scris	20
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitati laborator	Notare la fiecare laborator	20
	Tema de proiect	Raport+Prezentare	30
10.6 Condiții de promovare			
Exemplu:			
<ul style="list-style-type: none">• Obținerea a 50% din punctajul total.• Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Prof.dr.ing. Liliana DOBRICĂ

Titular(ii) de aplicații

Prof.dr.ing. Liliana DOBRICĂ

Data avizării în departament /

Director de departament

Prof.dr.ing. Anca Daniela IONITA

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea Automatică și Calculatoare





FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Informatică Industrială
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatică, informatică aplicată și sisteme inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Sisteme cu microprocesoare integrate Embedded Systems						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Radu Nicolae Pietraru						
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. dr. ing. Radu Nicolae Pietraru						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	PB.03.05.Op.7			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					0
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite					4

4. Precondiții

4.1 de curriculum	Parcurgere și promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Programarea calculatoarelor• Structuri de date si algoritmi• Electronică Digitală• Proiectarea Dispozitivelor Numerice
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de programare în C/C++ și de implementare algoritmi. Capacitatea de a utiliza circuite electronice analogice și digitale de bază.
--------------------------------	---

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice

5.1 de desfășurare a cursului	Prelegeri desfășurate în sală cu echipament de predare multimedia (videoproiector) sau prin MS Teams.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Sală cu calculatoare instalate cu mediu de programare Arduino IDE sau utilizarea simulatorului online Tinkercad.

6. Obiectiv general

- familiarizarea studenților cu arhitecturile sistemelor embedded
- cunoașterea structurii interne a microcontrolerelor
- studierea circuitelor suport necesare în sisteme embedded
- proiectarea sistemelor embedded
- programarea sistemelor embedded

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului.• Definește noțiuni specifice domeniului.• Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri.• Evidențiază consecințe și relații.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează un text științific.• Verifică experimental soluții identificate.• Rezolvă aplicații practice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Analizează și compară abc.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.



Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi



Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Cerințe de proiectare a unui sistem	2
2	Exemple reale de specificații de proiectare	2
3	Familii de microprocesoare integrate – Familia de microcontrolere Atmel AVR	2
4	Familii de microprocesoare integrate – Familia de microcontrolere Intel MCS51	2
5	Familii de microprocesoare integrate – Familia de microcontrolere ARM-Cortex	2
6	Considerente generale de proiectare hardware	2
7	Modelarea proiectării sistemelor specializate	2
8	Interfațarea cu utilizatorul	2
9	Achiziția de date	2
10	Comandă și control	2
11	Considerente generale de proiectare software	2
12	Sisteme de operare specializate	2
13	Sisteme industriale specializate	2
14	Sisteme Internet of Things	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Pietraru Radu, Sisteme cu microprocesoare integrate, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=212>
2. Stuart R. Ball, Embedded Microprocessor Systems: Real World Design, 2002
3. Stuart R. Ball, Analog Interfacing to Embedded Microprocessors: Real World Design, 2001
4. Radu Pietraru, Alexandru Velicu - Elemente practice de baza in dezvoltarea sistemelor cu microprocesoare integrate (editia a II-a), Editura TechoMedia 2014, ISBN 978-606-616-140-4

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Utilizarea plăcii de dezvoltare Arduino Uno	2
2.	Comunicația între placa Arduino și PC	2
3.	Utilizarea pinilor I/O	2
4.	Utilizarea instrumentelor interne de tip ceas și a afișajelor pe 7 segmente	2
5.	Butoane și sistemul de întreruperi	2
6.	Utilizarea unui LCD alfanumeric	2
7.	Achiziția analogică de date	2
8.	Achiziția digitală de date	2
9.	Comanda unui buzer piezoelectric	2
10.	Comanda de tip PWM	2
11.	Comunicația prin infraroșu	2
12.	Comunicații radio	2
13.	Utilizarea unui afișaj grafic	2
14.	Comunicații de rețea	2
	Total:	28



Bibliografie:

1. Pietraru Radu, Sisteme cu microprocesoare integrate, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=212>
2. Radu Pietraru, Alexandru Velicu - Elemente practice de baza in dezvoltarea sistemelor cu microprocesoare integrate (editia a II-a), Editura TechoMedia 2014, ISBN 978-606-616-140-4
3. Radu Pietraru - 10(zece) proiecte cu Arduino, Editura TechnoMedia 2015, ISBN 978-606-616-167-1
4. Arduino Language Reference
5. Atmet ATmega329P Datasheet

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examinare în scris sau test Moodle	Evaluarea continuă	50%
10.5 Laborator	Examinare orală directă sau prin MS Teams	Evaluarea activității la fiecare ședință de laborator	50%
10.6 Condiții de promovare			
• obținerea a minim 50 % din punctajele de curs și laborator.			

Data completării

Titular de curs
Conf. dr. ing. Radu Nicolae PIETRARU

Titular de aplicații
Conf. dr. ing. Radu Nicolae PIETRARU

Data avizării în departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Anca Daniela IONITA

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatică, informatică aplicată și sisteme inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Prelucrarea Semnalelor <i>Signal Processing</i>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dan ȘTEFĂNOIU						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.L. Vasilică VOINEA						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	S		2.9 Codul disciplinei	PB.03.05.Op.8			

3. Timpul total (ore de activități didactice pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator & proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator & proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					38
Tutorat					0
Examinări					5
Alte activități (dacă există): cercetare					1
3.7 Total ore studiu individual				44	
3.8 Total ore pe semestru				100	
3.9 Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Matematică I, II, III• Tehnici de Analiză în Ingineria Sistemelor• Semnale și Sisteme• Metode Numerice• Fizică
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe:



	<ul style="list-style-type: none"> • Abilități de reprezentare în frecvență a semnalelor și sistemelor • Abilități de operare cu semnale și sisteme liniare (filtre numerice) în mediul de programare MATLAB.
--	---

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Existența unui amfiteatru dotat cu mijloace multi-media și conexiune la internet.
5.2 de desfășurare a laboratorului și proiectului	<ul style="list-style-type: none"> • Existența câte unui post de lucru dotat cu calculator de performanțe medii pentru fiecare student. • Sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare având instalate medii de programare precum MATLAB, Python și/sau C++.

6. Obiectiv general

Obiectivul general al cursului de PS este de a introduce principalele concepte și terminologia asociate caracterizării, analizei și prelucrării numerice a semnalelor. Fiind un curs matematici aplicate, acesta urmărește familiarizarea studenților cu o manieră riguroasă, dar pragmatică, de abordare a problemelor din inginerie.

Obiectivul specific al cursului de PS este de a introduce principalele concepte și terminologia specifică Prelucrării Semnalelor, cu deschidere către aplicații practice (în special de Proiectarea Filtrelor Numerice, Compresia Datelor, Telecomunicații). Prezentarea cursului și temele propuse la laborator/proiect urmăresc familiarizarea studenților cu principalele tehnici de prelucrare a semnalelor prin filtrare, bazate pe Analiza armonică de tip Fourier, clasică.

7. Rezultatele învățării

Ca urmare a cursului de PS, studentul ar trebui să dobândească următoarele abilitați:

- să știe cum să analizeze/sintetizeze un semnal discret folosind Transformatele Fourier (TCFD, TFD) și să identifice liniile spectrale relevante;
- să implementeze algoritmi numerici eficienți referitori la TFD și metode de proiectare a filtrelor numerice;
- să stăpânească regulile de eșantionare corectă și interpolare precisă/aproximativă ale semnalelor;
- să dobândească experiență în programarea numerică profesională.

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • Enumeră clasele de semnale de interes pentru Automatică. • Explică noțiuni specifice domeniului: semnal, energie de semnal, convoluție, produs scalar între semnale, ortogonalitate, coeficienți Fourier, serii Fourier, transformate Fourier, transformata Laplace, transformata Z, filtrare de semnal. • Compară semnale cu ajutorul normelor. • Evidențiază consecințe și relații: calculează convoluții, calculează coeficienți Fourier, rezolvă ecuații cu diferențe liniare, proiectează filtre numerice.
------------	--



<p>Abilități</p>	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea înțelegerii noțiunilor de ingineria sistemelor și de prelucrare a semnalelor.• Rezolvă aplicații practice: proiectează filtre numerice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Analizează și compară diverse clase de semnale.• Argumentează modurile de rezolvare.• Formulează puncte de vedere și concluzii la experimentele realizate.• Utilizează argumentat noțiunile dobândite prin învățare, atât în discuțiile profesionale, cât și în documentele științifice pe care le redactează.• Formulează puncte de vedere în acord cu cunoștințele acumulate și trage concluzii pertinente în urma experimentelor efectuate.• Identifică soluții la problemele care trebuie rezolvate și propune proiecte cu etape clare de realizare.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.
<p>Responsabilitate și autonomie</p>	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite le analizează și grupează informațiile relevante. Pentru acest curs, sunt propuse trei cărți de bază, care conțin atât teme de laborator și proiect, cât și probleme, întâi rezolvate, apoi propuse.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice, fără a recurge la plagiat/copiat.• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației de tip „problemă de rezolvat”.• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare versus conflict).

8. Metode de predare

Pornind de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul didactic va explora metode de predare:

- expositive, precum prelegerea sau expunerea;
- conversativ-interactive, bazate atât pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (prin experiment, demonstrație, modelare), cât și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări PPT cu animație, care sunt disponibile studenților prin intermediul platformelor Moodle și MS-Teams.

Prezentările utilizează imagini, scheme și exemple, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.



Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

În subsidiar, s-a avut în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Totodată, s-a urmărit exersarea abilității de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Conceptul de “semnal”. Contextul matematic al prelucrării semnalelor. Clasificări ale semnalelor. Principiul de incertitudine Gabor-Heisenberg. Teorema Paley Wiener. Problema generală a Prelucrării Semnalelor (formulare matematică și formulare ingierească). O soluție clasică: dezvoltarea în serie Fourier.	4
II	Semnale și sisteme discrete. Trecerea de la sistem la semnal. Stabilitate. Cauzalitate. Ecuații cu diferențe (grafuri de semnale, Teorema lui Tellegen pentru implementarea eficientă a soluțiilor). Reprezentarea în frecvență a sistemelor discrete	4
III	Tipuri de transformări clasice ale lui Fourier. Seria Fourier Continuă (SFC), Transformata Fourier continuă pentru semnale continue stabile (TCFC), Transformata Fourier continuă periodică pentru semnale discrete stabile (TCFD), Seria Fourier Discretă (SFD), Transformata Fourier Discretă (TFD). Corelații cu Transformatele Laplace și Z. Proprietăți ale transformatelor Fourier: elementare, de convoluție, de redundanță. Interpretări practice ale teoremelor de convoluție.	4
IV	Algoritmi de tip FFT. Principiul fundamental al algoritmilor de tip FFT. Algoritmii lui Goertzel. Algoritmi cu segmentare în timp. Algoritmi cu segmentare în frecvență. Algoritmi de tip Cooley Tukey. Algoritmi de tip Singleton. Algoritmi compoziți. Exemple de algoritmi compoziți pentru secvențe de semnal cu lungimea divizibilă cu 3 sau cu 4.	4
V	Noțiuni de eșantionare și interpolare. Dualitatea dintre eșantionare și interpolare. Teoreme fundamentale de eșantionare (Vallée–Poussin, Shannon–Kotel’nikov). Regula de eșantionare (Shannon–)Nyquist pentru semnale de bandă finită. Fenomenul de dedublare în frecvență. Interpolarea exactă. Interpolatorul Lagrange. Fenomenul Runge. Interpolatori spline cu grad de regularitate controlat. Caz particular: interpolatorul B-cubic.	4
VI	Filtrare numerică. Problema proiectării filtrelor numerice. Fenomenul Gibbs ca manifestare a Principiului de incertitudine. Proiectarea filtrelor FIR prin metoda ferestrei. Proiectarea filtrelor FIR optime (prin MCMMP și prin Metoda Parks McClellan-Remez). Proiectarea filtrelor IIR prin metode de transformare (filtre eliptice de tip Butterworth, Cebîșev, Cauer). Interfața de proiectare a filtrelor numerice din mediul de programare MATLAB. Alte filtre utile în Automatică: rezonatoare, de tip pieptăne (comb), de tip creștătură (notch).	8
	Total:	28



Bibliografie:

1. Ștefănoiu D. – Prelucrarea semnalelor – Note de curs.
<https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=1861>
2. Ștefănoiu D. – Probleme de Prelucrare a Semnalelor, Editura Politehnica, 2019.
3. Ștefănoiu D. – Introducere în Prelucrarea Numerică a Semnalelor, Centrul de multiplicare al Universității “Politehnica” din București, 1996.
4. Ștefănoiu D. – Tehnici de calcul în Prelucrarea Numerică a Semnalelor, Centrul de multiplicare al Universității “Politehnica” din București, 1996.
5. Oppenheim A.V., Schaffer R. – Digital Signal Processing, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1985.
6. Proakis J.G., Manolakis D.G. – Digital Signal Processing. Principles, Algorithms and Applications., third edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1996.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Tema L#1 – Semnale discrete <ul style="list-style-type: none">• Obiective: Însușirea modului de lucru cu semnale în mediul de programare MATLAB. Studiul operațiilor cu semnale. Analiza proprietăților semnalelor deterministe și aleatoare.• Există 5 lucrări de efectuat: Acomodare, Eșantionare, Sinusoide discrete, Ce relevă auto-corelațiile?, Produce randn un semnal Gaussian?.	4
2.	Tema L#2 – Transformata Fourier <ul style="list-style-type: none">• Obiective: Utilizarea Transformatei Fourier (TF) a semnalelor discrete. Studiul spectrelor unor semnale naturale sau generate artificial și extragerea unor informații referitoare la proprietățile semnalelor respective.• Există 6 lucrări de efectuat: TF a unei sinusoidale complexe cu suport finit. TF a unei sinusoidale reale cu suport finit. TF a două sinusoidale reale cu suport finit, însumate. TF și detectarea periodicității unui semnal. Zgomot alb. Sinusoidă scufundată în zgomot alb.	5
3.	Tema L#3 – Reprezentarea în frecvență a sistemelor liniare invariante la deplasări (temporale) <ul style="list-style-type: none">• Obiective: Reprezentarea grafică a răspunsului în frecvență al sistemelor discrete liniare invariante la deplasări (temporale) (SLID). Studiul sistemelor cu unul sau două zerouri/poli. Interpretarea răspunsului în frecvență al unui SLID.• Există 5 lucrări de efectuat: Filtre FIR de ordinul 1. Filtre FIR de ordinul 2. Filtre IIR autoregresive. Legătura dintre poli, zerouri și răspunsul în frecvență. Modelul simplu al unui instrument muzical.	5

PROIECT

Notă. Dintre cele 3 teme de proiect de mai jos, doar câte unul este selectat și propus studenților în anul universitar curent, prin rotație.

1.	Tema P#1 – Proiectarea filtrelor FIR prin Metoda ferestrei <ul style="list-style-type: none">• Obiective: Înțelegerea Metodei ferestrei pentru proiectarea filtrelor FIR. Rezolvarea unor probleme de proiectare de tip răspuns cu toleranțe fixate pe baza Metodei ferestrei. Studiul caracteristicilor în frecvență ale mai multor tipuri de ferestre.• Există 4 faze obligatorii și una opțională: Răspunsurile la impuls și în frecvență ale ferestrelor uzuale. Filtre proiectate cu diverse ferestre. Utilizarea Metodei ferestrei pentru rezolvarea problemei de proiectare a filtrelor cu toleranțe impuse. Concurs de proiectare. Supliment: un filtru nestandard.	14
2.	Tema P#2 – Proiectarea filtrelor FIR prin optimizare <ul style="list-style-type: none">• Obiective: Studiarea practică a două metode de proiectare a filtrelor FIR prin optimizare, prima după un criteriu pătratic, a doua după un criteriu Cebîșev (minmax).	14



	Observarea diferențelor între filtrele obținute cu cele două metode. Proiectarea unui algoritm pentru o problemă de optimizare particulară. • Există 2 faze obligatorii și una opțională: Optimizarea filtrelor FIR cu fază liniară. Proiectarea în sens CMMP a filtrelor FIR cu răspuns ideal complex, fără restricții de fază. Supliment: proiectarea filtrelor FIR optimale, utilizând MCMMP și o mulțime finită de pulsații predefinite.	
3.	Tema P#3 – Proiectarea filtrelor IIR prin metode de transformare • Obiective: Proiectarea filtrelor IIR utilizând prototipuri analogice și transformarea biliniară de discretizare. Utilizarea rutinelor MATLAB pentru proiectarea filtrelor Butterworth, Cebîșev, eliptic. Studiul soluției IIR a unei probleme de proiectare a filtrelor cu toleranțe impuse (PPFTI). • Există 3 faze obligatorii și una opțională: Rezolvarea PPFTI cu filtre Butterworth. Rezolvarea PPFTI cu filtre Cauer și Cebîșev. Concurs de proiectare. Supliment: proiectarea unui filtru Butterworth având amplificare staționară neunitară.	14
	Total:	28

Bibliografie:

1. Ștefănoiu D. – Prelucrarea semnalelor – Teme de laborator și proiect.
<https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=1861>
2. Ștefănoiu D., Dumitrașcu A., Rădulescu I.C. – Prelucrarea Semnalelor – Teme de laborator și proiect, Editura POLITEHNICA, București, 2019.
3. Ștefănoiu D. – Probleme de Prelucrare a Semnalelor, Editura POLITEHNICA, București, 2019.
4. Ștefănoiu D., Dumitrașcu A., Șchiopu I. - Algoritmi Clasici și Moderni în Prelucrarea Semnalelor, Editura Politehnica, București, 2021.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Abilitatea de a rezolva exerciții și probleme propuse.	Teste de final de curs și verificare finală	20%
10.5 Laborator & Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a rezolva analitic și numeric exerciții/probleme propuse. • Abilitatea de a implementa algoritmi numerici specifici Prelucrării Semnalelor. 	Verificarea pe parcurs	80%
10.6 Condiții de promovare (cumulate)			
<ul style="list-style-type: none"> • Obținerea a minim 50% din punctajul maxim alocat aplicațiilor (laborator & proiect) și testelor săptămânale de final de curs. (Maximul este de 80% din totalul de 100%.) • Obținerea unui punctaj total de minim 50% din maximul de 100%. 			

Data completării
31.10.2025

Titular de curs
Prof. Dan ȘTEFĂNOIU

Titularul de aplicații
Ș.L. Vasilică VOINEA

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Cristian OARĂ





**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București**

Facultatea de Automatică și Calculatoare



Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU

	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București Facultatea Automatică și Calculatoare	
--	---	---

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program



1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatica, Informatica Aplicata si Sisteme Inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Programarea aplicațiilor in timp real						
2.2 Titularul(ii) activităților de curs	Prof.dr.ing. Monica Drăgoicea						
2.3 Titularul(ii) activităților de laborator	Conf.dr.ing. Daniel Mihail Ioan						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	S		2.9 Codul disciplinei	PB.03.05.Op.9			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	38				

	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București Facultatea Automatică și Calculatoare	
--	---	---

3.8 Total ore pe semestru	100¹
3.9 Numărul de credite	4²

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Discipline din Planul de Învățământ de licență (sau echivalente)
4.2 de rezultate ale învățării	Abilitatea de a utiliza limbaje de programare de nivel înalt.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Prelegerile de curs sunt organizate sub forma unor prezentări în format electronic, cu proiecție în sala de curs. Materialul de curs și exercițiile vor fi puse la dispoziție studenților în format electronic pe platforma Moodle a Facultății de Automatică și Calculatoare la adresa http://acs.curs.pub.ro/ .
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	Aplicațiile practice vor fi realizate în mod interactiv. Studenții vor primi la începutul semestrului o listă cu studii de caz pe tematica cursului, care vor fi preluate în realizarea unei teme de semestru. Vor fi prezentate cerințele impuse, apoi vor urma discuții asupra metodei de implementare, prezentarea de către studenți a etapelor de realizare, validarea în comun cadru didactic – student a soluției elaborate pe platforma fizică de laborator.

6. Obiectiv general

Obiectivul general al cursului îl constituie consolidarea și transferul de cunoștințe extinse privind programarea aplicațiilor software pentru sisteme în timp real, atât la nivel teoretic, cât și la nivel practic. Cursul prezintă paradigme de programare și construcții specifice de limbaj care susțin cerințele proiectării și implementării aplicațiilor software pentru sisteme în timp real.

Din punct de vedere teoretic, cunoștințele prezentate cuprind o introducere amplă în problematica sistemelor în timp real: caracteristici și cerințe, proprietăți, vedere de ansamblu asupra metodologiilor de proiectare și dezvoltare, exemple din diverse domenii de aplicații practice, principalele caracteristici ale sistemelor de operare în timp real și ale limbajelor de programare care susțin dezvoltarea aplicațiilor software în timp real.

Din punct de vedere al dezvoltării practice și implementării aplicațiilor în timp real, cursul abordează aspecte ale producției de componente software fiabile ce pot fi integrate în aplicații software extinse, complexe. Astfel, sunt prezentate din punct de vedere teoretic, dar susținut practic, cu exemplificare prin

¹ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

² Se va completa conform planului de învățământ.





**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea Automatică și Calculatoare**



utilizarea platformei de dezvoltare Arduino, a sistemului de operare în timp real pentru aplicații embedded FreeRTOS, precum și a sistemului de operare ROS (Robot Operating System), o introducere a principalelor concepte referitoare la programarea aplicațiilor software pentru sisteme în timp real: activități concurente, concepte de bază și probleme fundamentale ale concurenței, noțiunea de proces și o privire de ansamblu asupra principalelor modele de interpretare utilizate la nivel de limbaj de programare și sistem de operare, proces vs. fir de execuție, comunicația între procese și mecanisme corespunzătoare de comunicare între procese, cerințe temporale, deadline-uri și accesul la o baza de timp.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">● Definește noțiuni specifice domeniului: înțelegerea domeniului sistemelor în timp real și sistemelor embedded în timp real;● Evidențiază consecințe și relații: analizează cerințele metodologiei de dezvoltare a unei soluții de proiectare și implementare a aplicațiilor software pentru dezvoltarea sistemelor în timp real;
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none">● Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.● Utilizează argumentat principii specifice în vederea înțelegerii noțiunilor de domeniul programării concurente, în perspectiva definirii soluțiilor de implementare a aplicațiilor software în timp real care iau în considerare aspectele concurențiale și temporale ale sistemelor în timp real;● Rezolvă aplicații practice: implementarea unei soluții multi-threading pentru dezvoltarea aplicațiilor software în timp real;● Interpretează adecvat necesitatea înțelegerii domeniului programării concurente, în perspectiva utilizării mecanismelor de sincronizare și comunicare necesare pentru respectarea aspectelor concurențiale și temporale ale sistemelor în timp real;● Analizează și compară diverse tehnici de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor software pentru proiectarea sistemelor în timp real;● Argumentează soluțiile identificate prin analiza comportamentului unor programe simple concurente în raport cu cerințele de predictibilitate a execuției;

	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București Facultatea Automatică și Calculatoare	
--	---	---

Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> ● Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Sunt propuse materiale bibliografice fundamentale, care conțin explicații teoretice și probleme propuse pentru rezolvare; ● Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; ● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare; ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice; ● Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat; ● Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială);
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorare directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate materiale diverse care vor fi puse la dispoziția studenților prin intermediul platformei Moodle a Facultății de Automatică și Calculatoare (prezentări/prelegeri, exemple cu tehnici de vizualizare, bibliografie, studii de caz din diverse domenii de aplicabilitate a programării concurente și a sistemelor în timp real, diagrame și scheme care să faciliteze înțelegerea și asimilarea facilă a noțiunilor). La finalizarea unui modul format din cursuri care descriu un anumit concept, susținut prin exemple, se va formula un test de evaluare pe parcurs a cunoștințelor acumulate.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea Automatică și Calculatoare**





I	Concepte de bază și definirea termenilor: sisteme în timp real și sisteme embedded în timp real, procese, fire de execuție, taskuri, programare concurentă, limbaje de programare pentru aplicații software în timp real, sisteme de operare în timp real, deadline-uri, elemente pentru dezvoltarea unei aplicații software în timp real. Exemple. Robotică mobilă și sistemul de operare ROS (Robot Operating System).	4
II	Tehnici de programare RT cu Arduino boards. Cum dezvoltăm un sistem în timp real? RTOS & multitasking vs. Arduino. Utilizarea sistemului de operare FreeRTOS în aplicații software în timp-real.	2
III	Tehnici de programare RT cu Arduino boards. FreeRTOS. Programare concurentă cu Arduino boards. Sincronizare, semafoare, excludere mutuala, mutex-uri.	4
IV	Tehnici de programare RT cu Arduino boards. FreeRTOS. Programare concurentă cu Arduino boards. Implementarea cerințelor de timp, deadline-uri, timing și timere.	4
V	Generative AI – instrumente AI pentru a asista dezvoltatorii în scrierea de cod pentru aplicații software în timp real (de exemplu, GitHub Copilot, OpenAI Codex). Integrarea Generative AI cu sisteme embedded și IoT, recunoașterea tiparelor bazată pe AI pentru procesarea datelor de la senzori în sisteme IoT. Exemple: mentenanță predictivă, orașe inteligente, vehicule autonome, robotică mobilă.	4
VI	Tehnici de programare C/POSIX. Probleme caracteristice ale proiectării aplicațiilor software în timp real – sincronizare, excludere mutuală. Sincronizarea taskurilor – semafoare binare și semafoare generalizate. Utilizarea sistemului de operare Linux / Xenomai vs. ROS (Robot Operating System).	6
VII	Aspecte caracteristice ale dezvoltării aplicațiilor software în timp real. Planificarea taskurilor în timp-real (RT scheduling). Tranzițiile de stare ale taskurilor. Politici de planificare. Probleme asociate concurenței. Inversiunea de prioritate.	2
VIII	Colocviu curs și finalizarea activității din cadrul semestrului.	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Monica Drăgoicea, Note de curs, Moodle, <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9258>
2. Monica Drăgoicea, Programarea Aplicațiilor in Timp-Real. Teorie si Practica, Editura Universitara, București, Romania, 221 pag, ISBN 978-973-749-579-2, 2009
3. Monica Drăgoicea, Sisteme si limbaje de programare de timp-real, Ed. Printech, București, 250 pag., ISBN 973-652-886-3, 2003
4. Xiacong Fan, Real-Time Embedded Systems, Design Principles and Engineering Practices, Elsevier, 2015
5. Burns, A., Wellings, A., Real-Time Systems and Programming Languages - Ada95, Real-Time Java and Real-Time Posix, 3rd Edition, Addison Wesley, 2001

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București Facultatea Automatică și Calculatoare	
--	---	---

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere mediu de lucru Arduino. Familiarizare placa de dezvoltare Arduino Mega.	4
2.	Utilizarea FreeRTOS pe o placă Arduino. Dezvoltarea aplicațiilor multi-tasking în FreeRTOS. Exemple.	2
5.	Real-time Arduino - mecanisme de sincronizare. Crearea și utilizarea semafoarelor și a mutex-urilor în FreeRTOS.	4
6.	Real-time Arduino - timing și timere. Crearea și utilizarea timerelor (software) în FreeRTOS	4
7.	Real-time Arduino - mecanisme de comunicare între task-uri. Cozi de mesaje în FreeRTOS.	4
8	Standardul POSIX. Procese și fire de execuție. Planificare pe condiție de timp. Alarmer și semnale. Mecanisme de sincronizare (semafoare, mutex-uri, bariere). Cozi de mesaje.	8
9.	Colocviu și încheierea situației pe semestru	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Materiale didactice, Moodle, <https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9258>
2. Daniel Ioan, Monica Drăgoicea. Tehnici de programare pentru aplicații în timp-real (Hands on Tutorial) - îndrumar de laborator, în curs de publicare
3. FreeRTOS, Real-time operating system for microcontrollers and small microprocessors, <https://www.freertos.org/>
4. Robot Operating System (ROS), <https://www.ros.org/>
5. Rico, Francisco Martín. A concise introduction to robot programming with ROS2. Chapman and Hall/CRC, 2022
6. Brian Amos, Hands-On RTOS with Microcontrollers, Packt Publishing, 2020
7. Michael Margolis, Brian Jepson, Nicholas Robert Weldin, Arduino Cookbook, Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects, 3rd ed., O'Reilly Media, 2020

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Abilitatea de a aplica tehnici de programare concurrentă în sisteme în timp real	Colocviu final	20%
10.5 Laborator	Abilitatea de a proiecta și implementa un proiect software în domeniul sistemelor în timp-real	Verificarea cunoștințelor pe parcurs	80%

10.6 Condiții de promovare

Exemplu:

- Obținerea a 50% din punctajul total.



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea Automatică și Calculatoare**



- Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.

Data completării
10.10.2024

Titular de curs
Prof.dr.ing. Monica Drăgoicea

Titular(ii) de aplicații
Conf.dr.ing. Daniel Mihail Ioan

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Cristian Oara

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatica si Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatica si Informatica Industriala
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatica, informatica aplicata si sisteme inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Aplicații Multimedia Multimedia Applications						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf.dr.ing. Ștefan Mocanu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	As.drd.ing Diana Baicu						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	PB.03.06.Op.7			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					4
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	40				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea si promovarea urmatoarelor discipline: Programarea Calculatoarelor; Tehnici de prelucrare
-------------------	--



	a datelor experimentale; Utilizarea Sistemelor de Operare; Structuri de date și algoritmi; Metode numerice; Programare orientată pe obiecte; Transmisii de date; Aplicații Web cu suport Java;
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe minime de baze de date, programare, rețele de calculatoare, reprezentarea imaginii, calcul matriceal

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Prelegeri desfășurate în săli cu echipament de predare multimedia (videoproiector, sistem sonorizare), conexiune la Internet necesară
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Săli cu calculatoare conectate în rețea și având instalate aplicații software dedicate precum și medii de dezvoltare. Conexiune la Internet necesară

6. Obiectiv general

Cursul își propune să dezvolte abilități în proiectarea și implementarea de aplicații web, desktop sau *mobile* bazate pe integrarea de proceduri specializate de prelucrare de imagini, semnale audio și date. Studentii vor fi familiarizați cu diverse formate audio-video și vor putea face alegeri pertinente în situații de constrângeri legate de calitate, dimensiune sau viteză a conexiunii la Internet. Cursul face și o incursiune în tehnologiile actuale legate de interacțiune la distanță (video/audio-conferință, sisteme multimedia) precum și în cele dedicate securizării informației prin mijloace specifice (watermarking, steganografie)

7. Rezultatele învățării/

Cunoștințe	Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. Acumularea de cunoștințe/noțiuni specifice domeniului. Implementează practic aspecte teoretice acumulate pe parcursul cursului Prezintă, susține și răspunde la întrebări legate de implementările practice
Abilități	Familiarizarea cu aspecte legate de alegerea echipamentului, elaborarea arhitecturilor software, încadrarea în formate digitale, preparare și editare produse video/audio și administrarea aplicațiilor multimedia. Inițiere în funcționarea sistemelor multimedia bazate pe rețele informatice actuale. Inițiere în funcționarea VoIP și sistemelor de video-conferință. Utilizarea/implementarea metodelor moderne de protecție a drepturilor de autor în cazul produselor multimedia; utilizarea/implementarea tehnicilor de ascundere a informațiilor sensibile.



Responsabilitate și autonomie	<p>Utilizarea corectă a resurselor bibliografice, citarea autorilor și a studiilor utilizate.</p> <p>Receptivitate la tehnici și contexte noi de învățare.</p> <p>Colaborare cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice</p> <p>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p> <p>Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</p>
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Atât la curs cât și la laborator sunt combinate metode tradiționale de predare cu metode noi, actuale, interactive. Astfel, locațiile în care sunt susținute activitățile de curs și laborator trebuie să fie dotate cu tabla clasică (sau whiteboard), dar și cu video-proiector, ecran de proiectie.

Ca modalități digitale de prezentare a materialelor didactice, se pot identifica: prezentări PPT, PDF, sisteme de audio-video-conferință, Teams/Zoom/etc, Moodle.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Definiția și clasificarea Sistemelor Multimedia	2
II	Particularități tehnice AM. Protocoale de rețea	2
III	Instrumente și sisteme de suport. Prelucrarea datelor multimedia	2
IV	Documente multimedia.	2
V	Sinteza și redarea semnalului vocal	4
VI	Standarde de prelucrare/transmisie a imaginilor statice	4
VII	Standarde de prelucrare/transmisie a imaginilor dinamice.	6
VIII	Servicii Multimedia	4
IX	Tehnici de asigurare a protecției și confidențialității datelor (în context Multimedia)	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Stefan Mocanu, Curs Aplicații Multimedia, format electronic, disponibil online pe platforma de cursuri a Facultății de Automatică și Calculatoare
2. Gaurav Bhatnagar, Shikha Mehta and Sugata Mitra – Introduction to Multimedia Systems (Communications, Networking and Multimedia), Academic Press, 2002, ISBN 0-12-500452-4
3. Furht Borko, Muharemagic Edin, Socek Daniel - Multimedia Encryption and Watermarking, Springer, 2005, ISBN 978-0-387-24425-9
4. Richard E. Mayer, Multimedia Learning, Second Edition, Cambridge University Press, 2009, ISBN: 9780521735353



Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Interfete multimedia cu utilizatorul.	2
2.	Prelucrarea datelor audio: PCM, ADPCM, MIDI, WAV, OGG, MP3, AC3, Dolby Prologic, Dolby Surround, THX, EAX, A3D Compresie audio	4
3.	Prelucrarea imaginilor statice: TWAIN, MCI, DIRECT, BMP, TIFF, GIF, PNG, JPG Grafica vectoriala, documente multimedia Compresie de imagine	4
4.	Prelucrarea datelor video: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, Quicktime, RealVideo, Cinepak, Indeo, RIFF (AVI), H320, T120, Macromedia Flash, Shockwave Compresie video, fluxuri video in timp real	6
5.	Voice over IP. Telefonie mobila multimedia. Videoconferință	4
6.	Asigurarea confidentialitatii: Watermarking, Steganografie, Autentificare	4
7.	CMS (Content Management Systems)	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Stefan Mocanu si Diana Baicu, Aplicatii Multimedia (curs si laborator), format electronic, disponibil online pe platforma de cursuri a Facultatii de Automatica si Calculatoare
2. John C. Russ - The Image Processing Handbook, Fifth Edition, CRC Press, Decembrie 2006, ISBN-10: 0849372542
3. Aoife Ní Chionnaith - Working Paper: An Introduction to MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7 & MPEG-21, Iunie 2003, ISH
4. Ali Dashti - Streaming Media Server Design, Prentice Hall, 2003, ISBN-10: 0130670383

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Realizarea si susțierea de proiecte individuale	Evaluare documentatie proiect insotita de intrebari in regim „fata-in-fata” (colocviu) pe marginea proiectului realizat	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Evaluari scrise, teste online, evaluare teme de casa/proiecte si activități practice derulate in laborator	Verificari pe parcurs, evaluare teme de casa/proiecte,	50%



		evaluare activitati de laborator	

10.6 Condiții de promovare

Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.
Prezenta la colocviul final
Obținerea a 50% din punctajul total.

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Conf dr.ing. Ștefan Mocanu

As.drd.ing. Diana Baicu

Data avizării în departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Anca Daniela IONITA

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatica si Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatica si Informatica Industriala
1.4 Domeniul de studii universitare	Ingineria Sistemelor
1.5 Programul de studii universitare	Automatica si Informatica Aplicata
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Securitatea Sistemelor de Calcul Computer Systems Security						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Florin Anton						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Florin Anton						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²		2.9 Codul disciplinei	PB.03.06.Op.8			

3. Timpul total (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/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75³				

¹ Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.



3.9 Numărul de credite	3 ⁴
------------------------	----------------

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea si/sau promovarea urmatoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Programarea calculatoarelor• Programarea orientata pe obiecte• Utilizarea sistemelor de operare
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: sistem de calcul cu software de virtualizare si masini virtuale instalate cu sistemul de operare Linux

6. Obiectiv general

Cursul se adreseaza studentilor din anul terminal si vizeaza obtinerea unor cunostinte de baza in securitatea sistemelor de calcul si a retelelor de transmisiia datelor. Se urmareste familiarizarea studentilor cu detectarea breselor de securitate precum si cu masurile care duc la cresterea securitatii sistemelor. Sunt tratate tehnici de securizare in sisteme de operare multi-user, conceptele de autorizare si autentificare, mecanisme de criptare a informatiei, tehnici de detectare a intruziunilor, virusi, worm, trojan, malware, formalizarea modelelor de securitate a calculatoarelor, modalitatile de protejare a sistemelor de programe, securitatea tranzactiilor, filtrarea de pachete, evaluarea riscului. Disciplina contribuie de asemenea la formarea unei imagini de ansamblu asupra securitatii sistemelor de calcul si a metodelor de analiza si implementare a securitatii.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Enumeră principalele modele de securitate si caracteristicile acestora• Definește noțiuni specifice domeniului.• Describe/clasifică tipurile de amenintari de securitate.• Describe modurile de control al accesului• Enumera si descrie clasele de algoritmi de criptare• Describe modurile de auditare
------------	---

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea selectării unei soluții.• Rezolvă aplicații practice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).

8. Metode de predare

În activitatea de predare se va folosi proiectia video și demonstrații la tablă. De asemenea se încurajează participarea studenților la dezbaterile de la curs, prin implicarea acestora în procesul de analiză și obținere a soluțiilor la problemele discutate. Se vor folosi de asemenea demonstrații live a tehnologiilor, tehnicilor și metodelor studiate. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Aplicațiile vor fi realizate în mod interactiv: prezentarea temei de proiectare și a performanțelor impuse, discuții asupra metodei de proiectare și a suportului de implementare, prezentarea de către studenți a etapelor de realizare, validarea în comun cadru didactic – student a soluției elaborate.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în securitatea sistemelor de calcul	2
II	Administrarea utilizatorilor și grupurilor	2
III	Controlul accesului cu PAM	2
IV	Controlul accesului la fișiere	2
V	Controlul accesului la fișiere folosind ACL-uri	2
VI	SELinux	2
VII	Criptografie	2



VIII	Linux Firewall	2
IX	Securizarea serviciilor de retea	4
X	Sisteme de detectie a intruziunilor	2
XI	Integritatea si disponibilitatea sistemului	2
XII	Vulnerabilitati si verificarea respectarii politicilor de securitate	2
XIII	Auditul de securitate	2
		Total: 28

Bibliografie:

1. Anton Florin, *Securitatea Sistemelor de Calcul, suport electronic de curs*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8121>
2. Anton, F.D., (2024). *Securitatea Sistemelor de Calcul*, ISBN: 978-606-25-0948-4, Editura Matrix Rom, Bucuresti, cod CNCSIS 39
3. Anton, F.D., (2024). *Securitatea aplicatiilor, atacuri informatice si teste de penetrare*, ISBN: 978-606-25-0947-7, Editura Matrix Rom, Bucuresti, cod CNCSIS 39
4. CHARLES J. BROOKS, *Cybersecurity Essentials* (Sybex, 2018)
5. Kevin Mitnick, *The Art of Invisibility: The World's Most Famous Hacker Teaches You How to Be Safe in the Age of Big Brother and Big Data* (Little, Brown and Company, 2017)
6. Stuart McClure, Joel Scambray, George Kurtz, *Hacking Exposed 7: Network Security Secrets and Solutions 7th Edition* (McGraw-Hill Education, 2012)
7. Adam Shostack, *Threat Modeling: Designing for Security Paperback* (Wiley, 2014)
8. Michael Sikorski, Andrew Honig, *Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software* (No Starch Press, 2012)
9. Wm. Arthur Conklin, Gregory White, Dwayne Williams, Roger Davis, Chuck Cothren, Corey Schou, *Principles of Computer Security, CompTIA Security+ and Beyond, Second Edition* (Mike Meyers' Computer Skills), (McGraw Hill, 2010)
10. Vincent Nestler, *Principles of Computer Security CompTIA Security+ and Beyond Lab Manual, Second Edition*, (McGraw Hill, 2010)
11. Red Hat Enterprise Linux 9, *Security hardening*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/security_hardening/red_hat_enterprise_linux-9-security_hardening-en-us.pdf
12. Red Hat Enterprise Linux 9, *Managing and monitoring security updates*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/managing_and_monitoring_security_updates/red_hat_enterprise_linux-9-managing_and_monitoring_security_updates-en-us.pdf
13. Red Hat Enterprise Linux 9, *Using SELinux*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/using_selinux/red_hat_enterprise_linux-9-using_selinux-en-us.pdf
14. Red Hat Enterprise Linux 9, *Securing networks*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/securing_networks/red_hat_enterprise_linux-9-securing_networks-en-us.pdf
15. Red Hat Enterprise Linux 9, *Configuring firewalls and packet filters*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/configuring_firewalls_and_packet_filters/red_hat_enterprise_linux-9-configuring_firewalls_and_packet_filters-en-us.pdf
16. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4, *Security and Hardening Guide*, SuSE, 2022, https://documentation.suse.com/sles/15-SP4/pdf/book-security_color_en.pdf



LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instalarea securizata a unui sistem de operare	1
2.	Administrarea Utilizatorilor si grupurilor	1
3.	Controlul accesului cu PAM	1
4.	Controlul accesului la fisiere	1
5.	ACL-uri	1
6.	SELinux	1
7.	Criptografie	1
8.	Linux Firewall	1
9.	Securizarea serviciilor de retea	2
10.	Implementarea VPN cu IPSec	1
11.	AIDE	1
12.	Vulnerabilitati si verificarea respectarii politicilor de securitate	1
13.	Audit	1
	Total:	14

Bibliografie:

1. Anton Florin, *Securitatea Sistemelor de Calcul, suport electronic de curs*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8121>
2. Anton, F.D., (2024). *Securitatea Sistemelor de Calcul*, ISBN: 978-606-25-0948-4, Editura Matrix Rom, Bucuresti, cod CNCSIS 39
3. Anton, F.D., (2024). *Securitatea aplicatiilor, atacuri informatice si teste de penetrare*, ISBN: 978-606-25-0947-7, Editura Matrix Rom, Bucuresti, cod CNCSIS 39
4. CHARLES J. BROOKS, *Cybersecurity Essentials* (Sybex, 2018)
5. Kevin Mitnick, *The Art of Invisibility: The World's Most Famous Hacker Teaches You How to Be Safe in the Age of Big Brother and Big Data* (Little, Brown and Company, 2017)
6. Stuart McClure, Joel Scambray, George Kurtz, *Hacking Exposed 7: Network Security Secrets and Solutions 7th Edition* (McGraw-Hill Education, 2012)
7. Adam Shostack, *Threat Modeling: Designing for Security Paperback* (Wiley, 2014)
8. Michael Sikorski, Andrew Honig, *Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software* (No Starch Press, 2012)
9. Wm. Arthur Conklin, Gregory White, Dwayne Williams, Roger Davis, Chuck Cothren, Corey Schou, *Principles of Computer Security, CompTIA Security+ and Beyond, Second Edition* (Mike Meyers' Computer Skills), (McGraw Hill, 2010)
10. Vincent Nestler, *Principles of Computer Security CompTIA Security+ and Beyond Lab Manual, Second Edition*, (McGraw Hill, 2010)
11. Red Hat Enterprise Linux 9, *Security hardening*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/security_hardening/red_hat_enterprise_linux-9-security_hardening-en-us.pdf
12. Red Hat Enterprise Linux 9, *Managing and monitoring security updates*, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/managing_and_monitoring_security_updates/red_hat_enterprise_linux-9-managing_and_monitoring_security_updates-en-us.pdf



13. Red Hat Enterprise Linux 9, Using SELinux, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/using_selinux/red_hat_enterprise_linux-9-using_selinux-en-us.pdf
14. Red Hat Enterprise Linux 9, Securing networks, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/securing_networks/red_hat_enterprise_linux-9-securing_networks-en-us.pdf
15. Red Hat Enterprise Linux 9, Configuring firewalls and packet filters, Red Hat, 2022, https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9/pdf/configuring_firewalls_and_packet_filters/red_hat_enterprise_linux-9-configuring_firewalls_and_packet_filters-en-us.pdf
16. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4, Security and Hardening Guide, SuSE, 2022, https://documentation.suse.com/sles/15-SP4/pdf/book-security_color_en.pdf

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea principiilor de baza pentru securitatea sistemelor de calcul	Verificare finala – test grila	20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Parcursarea aplicațiilor de laborator și realizarea cerințelor (probleme, studii de caz)	Verificarea corectitudinii rezolvarilor	20%
	Teste grila la fiecare laborator	Verificarea corectitudinii rezolvarilor	30%
	Realizarea unei teme de casa	Verificarea corectitudinii rezolvarilor	10%
	Test practic la ultimul laborator	Verificarea corectitudinii rezolvarilor	20%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Conf. dr. ing. Florin Anton

Conf. dr. ing. Florin Anton

Data avizării în departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Anca Daniela IONITA



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea Automatica si Calculatoare



Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatică, Informatică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Control optimal Optimal control						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	CIUBOTARU Bogdan-Dumitru						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	NICU Theodor-Gabriel						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	PB.03.06.Op.9			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					19
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Numărul de credite					3



4. Precondiții

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Semnale și sisteme, Tehnici de analiză în ingineria sistemelor, Metode numerice, Teoria sistemelor automate, Tehnici de optimizare
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Ecuații matriceale, Calcul numeric, Sisteme dinamice

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Laboratorul se desfășoară într-o sală cu dotare specifică, ce trebuie să includă calculatoare cu mediul de calcul MATLAB instalat.

6. Obiectiv general

Obiectivul general al cursului CO este de a introduce principalele concepte și terminologia asociată analizei și sintezei legilor de reglare optimală în timp continuu.

Obiectivul principal este dobândirea unui set de cunoștințe care să permită proiectarea unor legi de comandă optimală și tolerantă la defecte, atât cu o abordare activă cât și cu una pasivă. În particular, se prezintă noțiunile specifice pentru domeniul de reglare optimală în timp continuu, determinist, pe orizont infinit. Aceasta impune studiul ecuațiilor matriceale algebrice Riccati și Lyapunov, precum și a metodelor analitice și a algoritmilor numerici de rezolvare a acestora, ca metoda Schur, algoritmul Newton, funcția Semn. În plus, se mai studiază și metoda pseudo-inversă, cu variantele clasică, modificată și hibridă.

Toate rezultatele teoretice sunt ilustrate prin implementări software pentru un model numeric de aeronavă civilă B-747 și un prototip RCAM propus de către ESA.

7. Rezultatele învățării

Ca urmare a cursului de CO, studentul trebuie să fie capabil să studieze o problemă de control optimal tolerant la defecte. Pentru aceasta, trebuie să devină conștient că soluția acesteia este guvernată de rezolvarea unei ecuații matriceale algebrice Riccati, pentru care trebuie să verifice condițiile de existență și unicitate a celei stabilizatoare.

De asemenea, studentul trebuie să înțeleagă echivalența soluțiilor obținute prin diferite abordări, ca metoda Schur și algoritmul Newton, iar, pentru acestea, să aibă în vedere extinderea analizei la nivel de matrice Hamiltonian și ecuație matriceală algebrică Lyapunov. Mai mult decât atât, pentru a particulariza toate metodele teoretice pentru cazul unui sistem real, studentul trebuie să acumuleze cunoștințe din domeniul aeronautic, pentru a diferenția între mișcarea longitudinală și laterală/ direcțională a unei aeronave civile, cu implicațiile de performanță corespunzătoare. Studentul trebuie să știe să codeze în mediul MATLAB toate metodele teoretice dobândite.



Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Definește noțiuni specifice domeniului: Control optimal, Soluție stabilizatoare, Ecuația Riccati, Ecuația Lyapunov, Matricea Hamiltonian, Pseudo-inversă• Evidențiază consecințe și relații: rezolvă ecuația Riccati cu metoda Schur bazată pe matricea Hamiltonian, rezolvă ecuația Riccati cu algoritmul Newton, rezolvă ecuația Lyapunov cu algoritmul Bartels-Stewart, rezolvă ecuația Riccati cu funcția Semn
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat• Utilizează argumentat principii specifice în vederea înțelegerii noțiunilor de ingineria sistemelor și de aplicare a acestora• Rezolvă aplicații practice: rezolvarea ecuațiilor matriceale care dau soluțiile ce stau la baza legilor de comandă optimală• Interpretează adecvat condiții de existență și unicitate• Analizează și compară diverse clase de metode și algoritmi• Argumentează soluțiile identificate și modurile de rezolvare
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Sunt propuse cinci cărți, dintre care patru sunt fundamentale și o monografie ce stă la baza cursului• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile și sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială)

8. Metode de predare

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea) cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorare directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări PDF redactate sub LaTeX, care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Sistemul dinamic. Aeronava civilă B-747. Mișcare longitudinală și laterală/direcțională. Moduri naturale de funcționare. Scala Cooper-Harper. Standardul civil FAR 23. Performanța dinamică	4
II	Diagnoza sistemelor. Evoluție nominală și avariata. Defect și reziduu. Detecția, izolarea, identificarea și estimarea defectelor. Recalcularea regulatorului și reconfigurarea obiectivului. Abordare pasivă și activă	4
III	Control optimal. Criteriu integral pătratic. Reglare optimală pentru sisteme deterministe pe orizont infinit. Ecuația matriceală algebrică Riccati. Metoda Schur cu matricea Hamilton. Algoritmul Newton-Kleinman cu iterație pe ecuația matriceală algebrică Lyapunov. Tehnica bazată pe funcția Semn	8
IV	Reproiectarea reguletoarelor. Scheme de reconfigurare directă și iterativă	2
V	Control robust. Metoda pseudo-inversă, clasică și modificată. Abordare optimală robustă pentru suprapunere de model ideal. Margini de stabilitate	6
VI	Control hibrid. Metoda pseudo-inversă în doi pași: stabilizare cu soluția optimală generalizată și corecție cu pseudo-inversa modificată	2
VII	Aplicație aeronautică. Testarea tuturor metodelor teoretice pe modelul de mișcare longitudinală a aeronavei civile B-747	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Bogdan D. Ciubotaru - „Reglarea optimală a sistemelor automate” (suport de curs electronic) <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8124>
2. S. Bittanti, A. Laub, J. Willems - „The Riccati equation” (Springer) [1991]
3. M. Blanke, M. Kinnert, J. Lunze, M. Staroswiecki - „Diagnosis and fault-tolerant control” (Springer) [2006] {ediția a 3-a}

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prototipul de aeronavă civilă RCAM de la ESA	4
2.	Tipuri de defecte de senzori, elemente de execuție, și parte fixată	4
3.	Criteriul integral pătratic pentru optimalitate. Ecuația matriceală algebrică Riccati	4
4.	Metoda Schur pentru soluția Riccati	4
5.	Algoritmul Newton-Kleinman pentru soluția Riccati	4
6.	Funcția Semn pentru soluția Riccati	4
7.	Reconfigurarea iterativă a reguletoarelor optimale	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Bogdan D. Ciubotaru - „Reglarea optimală a sistemelor automate” (suport de curs electronic) <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8124>
2. B. Etkin, L. Reid - „Dynamics of flight. Stability and control” (John Wiley & Sons) [1995] {ediția a 3-a}
3. J.-F. Magni, S. Bennani, J. Terlouw - „Robust flight control. A design challenge” (Springer) [1997]
4. B. Ciubotaru - „Optimal control of systems in aeronautics” (Politehnica Press) [2019]



10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Abilitatea de a rezolva probleme propuse	Verificare pe parcurs	2x25%
10.5 Laborator	Abilitatea de a implementa algoritmi numerici	Colocviu de laborator	2x25%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total			

Data completării

Titular de curs

conf.dr.ing. Bogdan D. CIUBOTARU

Titular de aplicații

asist.drd.ing. Theodor G. NICU

Data avizării în
departament

Director de departament

prof.dr.ing. Cristian OARĂ

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

prof.dr.ing. Mihnea Al. MOISESCU



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică și Ingineria Sistemelor
1.4 Domeniul de studii universitare	Automatică, Informatică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.5 Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei: (ro) (en)	Microcontrolere – Arhitecturi și Programare Microcontrollers – Architectures and Programming						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Petrescu Cătălin-Dumitru						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Petrescu Cătălin-Dumitru						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	PB.03.06.Op.10				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					–
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					–
3.7 Total ore studiu individual			33		
3.8 Total ore pe semestru			75		
3.9 Numărul de credite			3		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">• Programarea Calculatoarelor și Limbaje de Programare (anul I semestrul I)• Circuite Electronice Liniare (anul II semestrul I)• Electronică Digitală (anul II semestrul II)• Arhitectura Calculatoarelor (anul III semestrul I)
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Laborator dotat cu calculatoare având mediul de dezvoltare MPLAB X instalat și acces la internet

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Automatică, Informatică Aplicată și Sisteme Inteligente și prezintă aspecte ale proiectării sistemelor de control utilizând microcontrolere. Cursul pune accent pe arhitectura și modul de utilizare al dispozitivelor periferice integrate în diferite aplicații practice. De asemenea, sunt prezentate aspecte legate de implementarea componentei software a aplicațiilor pentru a corespunde cerințelor de funcționare în timp real.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Definește noțiuni specifice domeniului: microcontroler, arhitectura von Numann vs Harvard, dispozitive periferice, porturi de intrare/ieșire, timere, sinteză și captură digitală, interfețe analogice, comparatoare de tensiune, convertoare analog-numerice, condiționarea semnalelor, interfețe de comunicație;• Evidențiază legăturile dintre: cerințele impuse unui sistem de control numeric, arhitectura microcontrolerelor utilizate pentru implementarea acestuia și tehnicile de programare ale componentei software.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Identifică soluții și elaborează proiecte utilizând microcontrolere;• Verifică în simulare și experimental proiectele elaborate;• Formulează concluzii la experimentele realizate și optimizează proiectele elaborate;• Lucrează productiv în echipă;
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează documentațiile tehnice potrivite și le analizează;• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare;• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice, fără a recurge la plagiat/copiat.• Demonstrează autonomie în elaborarea soluțiilor și proiectelor; Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială);



8. Metode de predare

Activitatea de predare va utiliza metode expositive (prelegere și expunere) dar se va acorda o atenție deosebită comunicării continue cu studenții în vederea adaptării procesului de predare la nevoile specifice ale acestora. De asemenea, conceptele teoretice prezentate în cadrul cursurilor vor fi completate prin exemple inspirate din situații reale.

Lucrările practice de laborator vor permite studenților să aplice cunoștințele teoretice predate la curs prin rezolvarea unor teme care reprezintă exemple concrete de utilizare a diferitelor dispozitive periferice integrate în structura microcontrolerelor. Pentru realizarea și testarea temelor va fi utilizat mediul de dezvoltare MPLAB X precum și o placă de dezvoltare dotată cu un microcontroler de 16 biți din familia dsPIC33.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere Ce este un microcontroler, domeniile de utilizare, Principalele familii de microcontrolere;	2
II	Arhitectura microcontrolerelor – unitatea centrală Structura generală a unui microcontroler, Descrierea arhitecturii unității centrale (procesor, memorii de date și program, circuitul de ceas, circuite de inițializare, etc.);	2
III	Arhitectura microcontrolerelor – porturi de intrare-ieșire Structură, configurare, caracteristici electrice, exemple de utilizare	4
IV	Arhitectura microcontrolerelor – dispozitive periferice pentru gestionarea timpului Circuite de gestiune a timpului, timere de uz general, sisteme de captură și sinteză digitală, ceasul de gardă, exemple de utilizare	4
V	Arhitectura microcontrolerelor – interfețe de comunicație Interfața serială asincronă, I ² C și SPI, principiul de funcționare și exemple de utilizare	4
VI	Arhitectura microcontrolerelor – interfețe analogice Comparatoare de tensiune, convertoare analog-numerice, condiționarea semnalelor, exemple de utilizare	4
VII	Programarea microcontrolerelor Structura unei aplicații software (bucla principală a programului și procedurile de tratare a întreruperilor), componente cu execuție periodică, componente cu execuție asincronă, implementarea procedurilor de prelucrare a semnalelor, implementarea automatelor secvențiale	8
Total:		28

Bibliografie:

1. Petrescu Cătălin-Dumitru, "Microcontrolere - arhitecturi și programare" – Suport de curs. Facultatea de Automatică și Calculatoare, UNSTPB, 2023-2024, Online pe Platforma Moodle UNSTPB: <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8077>
2. F.E. Valdes-Perez, R. Pallas-Areny, "Microcontrollers: Fundamentals and Applications with PIC", CRC Press, 2017, ISBN: 9781351834551.



LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Configurarea și utilizarea porturilor de intrare/ieșire	2
2.	Implementarea unei baze de timp utilizând timer-ul	2
3.	Generarea semnalelor logice utilizând modulul de sinteză digitală	2
4.	Măsurarea caracteristicilor unui semnal logic cu ajutorul modulului de captură	2
5.	Comunicația serială asincronă.	2
6.	Achiziția datelor utilizând convertorul analog-numeric	2
7.	Colocviu	2
	Total:	14

Bibliografie:

- Petrescu Cătălin-Dumitru, "Microcontrolere - arhitecturi și programare" – Suport de curs. Facultatea de Automatică și Calculatoare, UNSTPB, 2023-2024, Online pe Platforma Moodle UNSTPB: <https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=8077>
- Documentații și note de aplicații: <http://www.microchip.com>

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 asimilare a cunoștințelor	Lucrare de verificare	50%
10.5 Laborator	Colocviu de laborator	Evaluarea soluțiilor elaborate Discuții	50 %
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none">obținerea a minim 50% din punctajul examenului final și obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării

Titular de curs

Conf. Petrescu Cătălin-Dumitru

Titular(ii) de aplicații

Conf. Petrescu Cătălin-Dumitru

Data avizării în
departament

Director de departament

Prof.dr.ing. Cristian OARĂ

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof.dr.ing. Mihnea Alexandru MOISESCU