

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Fizică

Programul de studii universitare de licență	ROBOTICĂ
Domeniul de studii de licență	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
Durata studiilor	4 ANI/240 credite (ECTS)
Forma de învățământ:	Învățământ cu frecvență (IF)

Fișele disciplinelor din planul de învățământ

Discipline obligatorii.....	3
DI.101.ROB Analiză matematică.....	3
DI.102.ROB Algebră, geometrie și ecuații diferențiale.....	7
DI.103.ROB Fizică.....	10
DI.104.ROB Programarea calculatoarelor și limbaje de programare.....	15
DI.105.ROB Informatică aplicată I.....	19
DI.106.ROB Limbă modernă – engleză I.....	22
DI.107.ROB Educație fizică și sport I.....	26
DI.108.ROB Teoria probabilităților și statistică matematică.....	29
DI.109.ROB Mecanică.....	33
DI.110.ROB Electrotehnică.....	39
DI.111.ROB Metode numerice.....	43
DI.112.ROB Arhitectura calculatoarelor numerice.....	48
DI.113.ROB Programarea calculatoarelor și limbaje de programare II.....	50
DI.114.ROB Limbă modernă – engleză II.....	54
DI.115.ROB Educație fizică și sport II.....	57
DI.201.ROB Electronică.....	60
DI.202.ROB Rezistența materialelor.....	63
DI.203.ROB Inteligența artificială I.....	67
DI.204.ROB Bazele roboticii.....	71
DI.205.ROB Informatică aplicată II.....	79
DI.206.ROB Bazele sistemelor automate.....	82
DI.207.ROB Limbă modernă – engleză III.....	86
DI.208.ROB Educație fizică și sport III.....	89
DI.209.ROB Inteligența artificială II.....	92
DI.210.ROB Mecanica fluidelor.....	96
DI.211.ROB Sisteme de conducere în robotică.....	100
DI.212.ROB Baze de date.....	104

DI.213.ROB Baze de date - Proiect.....	107
DI.214.ROB Stiinta si ingineria materialelor.....	109
DI.215.ROB Electronica digitala.....	113
DI.216.ROB Limba moderna – engleza IV.....	116
DI.217.ROB Educatie fizica si sport IV.....	119
DI.218.ROB Practica in domeniu.....	122
DI.301.ROB Automate si microprogramare.....	124
DI.302.ROB Tolerante si control dimensional.....	128
DI.303.ROB Retele neuronale I.....	132
DI.304.ROB Senzori industriali.....	135
DI.305.ROB Teoria sistemelor.....	140
DI.306.ROB Sisteme de achizitie si instrumentatie virtuala.....	143
DI.307.ROB Aplicatii multirobot.....	146
DI.308.ROB Retele neuronale II.....	149
DI.309.ROB Microcontrolere si microprocesoare.....	153
DI.310.ROB Microcontrolere si microprocesoare - Proiect.....	157
DI.311.ROB Inteligenta artificiala III.....	161
DI.312.ROB Proiectare asistata de calculator.....	164
DI.313.ROB Senzori si sisteme senzoriale.....	167
DI.314.ROB Practica de specialitate.....	171
DI.401.ROB Sisteme expert in robotica.....	173
DI.402.ROB Programarea microcontrolerelor.....	180
DI.403.ROB Sisteme incorporate.....	184
DI.408.ROB Tehnologii in protectia informatiei.....	187
DI.413.ROB Practica pentru proiectul de diploma.....	191
DI.414.ROB Elaborarea proiectului de diploma.....	193
Discipline optionale.....	196
DO.404.1.ROB Programarea calculatoarelor si limbaje de programare III.....	196
DO.404.2.ROB Analiza cu elemente finite in robotica.....	199
DO.405.1.ROB Aplicatii ale sistemelor robotice.....	202
DO.405.2.ROB Tehnici de simulare si optimizare.....	206
DO.406.1.ROB Fotometrie.....	209
DO.406.2.ROB Optica tehnica.....	214
DO.407.1.ROB Ingineria programelor.....	217
DO.407.2.ROB Realitate virtuala.....	221
DO.409.1.ROB Sisteme CAD-CAM-CAE.....	224
DO.409.2.ROB Limbaje de programare pentru roboti.....	228
DO.410.1.ROB Procesare imaginilor, vedere artificiala si imagistica medicala.....	232
DO.410.2.ROB Sisteme inteligente om-masina.....	235
DO.411.1.ROB Ingineria reglarilor.....	239
DO.411.2.ROB Ingineria si managementul calitatii.....	243
DO.412.1.ROB Tehnologii Big Data.....	246
DO.412.2.ROB Prelucrarea limbajului natural.....	249
Discipline facultative.....	253
DFC.101.ROB Chimie.....	253
DFC.102.ROB Fizica moleculara si caldura.....	258
DFC.103.ROB Ecuatiile fizicii matematice.....	262
DFC.201.ROB Oscilatii si unde.....	264
DFC.202.ROB Mecanica analitica.....	268
DFC.203.ROB Surse de radiatii si elemente de dozimetrie si radioprotectie.....	272

DFC.301.ROB Materiale si structuri inteligente.....	276
DFC.303.ROB Fizica semiconductorilor.....	280
DFC.303.ROB Tehnici de extragere și analiză a datelor (Data mining).....	284
DFC.401.ROB Mecanică cuantică.....	287

Discipline obligatorii

DI.101.ROB Analiză matematică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Analiză matematică	
2.2. Titularul activităților de curs		Prof. dr. Claudia Timofte	
2.3. Titularul activităților de laborator		Prof. dr. Claudia Timofte	
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I
2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei
			Conținut ¹⁾
			Obligativitate ²⁾
			DF
			DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care:	Curs	3	Seminar	3	Laborator	0	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	84	din care:	Curs	42	Seminar	42	Laborator	0	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										22
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	66									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	150									
3.6. Numărul de credite	6									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe fundamentale dobândite in liceu la următoarele discipline: Algebră, Analiză matematică.
4.2. de competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector). Note de curs. Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector. Rețea de calculatoare.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale calculului diferențial, integral și vectorial pentru funcții de mai multe variabile, cu aplicații în inginerie. • Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a conceptelor de bază din analiza matematică. • Dobândirea unei baze matematice solide pentru înțelegerea și modelarea proceselor și fenomenelor complexe din domeniul științelor ingineresti. <p>Posibilitatea aplicării cunoștințelor de calcul diferențial și integral în studiul altor discipline.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea de abilități computaționale.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice analizei matematice: convergență, limită, continuitate, diferențiabilitate și derivabilitate pentru funcții reale de mai multe variabile, aplicații ale calculului diferențial în teoria optimizării și a aproximării, operatori diferențiali, integrale curbilinii, integrale multiple, integrale de suprafață și formule integrale, aplicații ale calculului integral în inginerie.</p> <p>Dezvoltarea intuiției și a gândirii logice, abstracte. Dezvoltarea abilității de a lucra în echipă. Dezvoltarea abilităților de calcul.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Spații metrice. Spații normate. Spații cu produs scalar. Spații euclidiene reale și complexe.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	2 ore
Șiruri în \mathbb{R}^n . Șiruri convergente, șiruri fundamentale. Spații complete. Serii în spații normate. Serii cu termeni pozitivi; criterii de convergență.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Limite de funcții. Funcții continue. Funcții continue pe mulțimi compacte. Funcții uniform continue.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Funcții diferențiabile pe \mathbb{R}^n . Derivate parțiale. Matrici Jacobi. Operatori diferențiali : gradient, divergență, rotor. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	6 ore
Diferențiale de ordin superior. Formula lui Taylor. Extreme locale. Funcții implicite. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Șiruri și serii de funcții. Convergența simplă, convergența uniformă. Serii de puteri. Serii Taylor. Serii Fourier. Transformarea Fourier discretă. Aplicații.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	6 ore

Functii integrabile. Integrale improprii. Integrale cu parametru. Functiile lui Euler.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Integrale curbilinii. Drumuri. Integrala curbilinie de speța I. Integrarea formelor diferențiale de ordinul I. Aplicatii.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	3 ore
Integrale multiple. Formula schimbării de variabile. Integrale multiple improprii. Aplicatii.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Aria unei suprafețe netede. Integrala de suprafață. Suprafețe orientate. Fluxul unui câmp printr-o suprafață.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
Formule integrale: Green-Riemann, Gauss-Ostrogradski, Stokes. Lucrul mecanic. Independența de drum. Aplicatii.	Expunerea sistematică. Prelegerea interactivă. Exemplificarea.	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a notiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale analizei matematice.	Exercițiul. Problematizarea. Lucrul în echipă. Rezolvarea de teme individuale.	42 ore
<p>Bibliografie</p> <p>Curs:</p> <p>G. Arfken, H. Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005.</p> <p>N. Cotfas, L. Cotfas, "Elemente de analiză matematică", Editura Universității din București, 2010.</p> <p>R. Courant, "Differential and Integral Calculus", Wiley, New York, 1992.</p> <p>A. Halanay, V. Olariu, S. Turbatu, "Analiză matematică", Editura Didactică și Pedagogică, 1983.</p> <p>E. Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th edition, Wiley, 2011.</p> <p>K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence, "Mathematical Methods for Physics and Engineering", 3rd edition, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.</p> <p>C. Timofte, "Analiză matematică", note de curs, 2020.</p> <p>Seminar:</p> <p>L. Aramă, T. Morozan, "Culegere de probleme de calcul diferențial și integral", Editura Tehnică, București, 1978.</p> <p>Gh. Bucur, E. Câmpu, S. Găină, "Culegere de probleme de calcul diferențial și integral", vol. I - III, Editura Tehnică, București, 1978.</p> <p>B. Demidovich, "Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică", Editura Tehnică, București, 1956.</p> <p>N. Donciu, D. Flondor, "Analiză matematică: culegere de probleme", Editura ALL, 1998.</p> <p>D. Flondor, O. Stanasila, "Lección de analiză matematică și exerciții rezolvate". Editura ALL, 1996.</p> <p>Gh. Procopiuc, M. Ispas, "Probleme de analiză matematică", Iasi, 2002.</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Această unitate de curs dezvoltă competențe și abilități teoretice și practice care sunt importante pentru un student de

licență în domeniul Mecatronică și Robotică, corespunzător standardelor naționale și internaționale. Conținutul și metodele de predare au fost alese după o analiză aprofundată a conținutului unităților de curs similare din programa altor universități din România sau din Uniunea Europeană. Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale principalilor angajatori ai viitorilor absolvenți din domeniul aferent programului.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<p>Claritatea, coerența și concizia expunerii.</p> <p>Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din analiza matematică.</p> <p>Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice.</p> <p>Capacitatea de exemplificare.</p>	<p>Examen scris și evaluare orală (online sau „față în față”).</p> <p>Pentru evaluarea online, subiectele vor fi transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toată durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.</p>	80%
10.5.1. Seminar	<p>Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date.</p> <p>Abilitatea de a rezolva probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.</p>	Teme pe parcurs. Activitate de seminar. Proiecte individuale sau de echipă.	20%
10.5.2. Laborator	-	-	-
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor fundamentale din analiza matematică: convergență, limită, continuitate, derivabilitate și integrabilitate pentru funcții reale de mai multe variabile.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar.</p> <p>Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală.</p> <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate;</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării

30.09.2021

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Claudia Timofte

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Claudia Timofte

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

- 1 Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
2 Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
3 SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.102.ROB Algebră, geometrie și ecuații diferențiale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică și Matematică, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Algebră, geometrie și ecuații diferențiale							
2.2. Titularul activităților de curs				Lect.dr. Crina DASCALESCU					
2.3. Titularul activităților de seminar				Lect.dr. Crina DASCALESCU					
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DF	
							Obligativitate ²⁾	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	3	Seminar	2	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	28	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										30
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	80									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	150									
3.6. Numărul de credite	6									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Matematica studiată în liceu
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector Rețea de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor.
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoaștere și înțelegere: cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice algebrei liniare, a elementelor de geometrie prezentate și a tehnicilor de rezolvare a unor tipuri de ecuații. Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice. Dobândirea de abilități computaționale
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale algebrei liniare. Dezvoltarea abilităților de calcul. Dezvoltarea abilității de a aplica modele adecvate pentru modelarea fenomenelor fizice

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
CALCUL ALGEBRIC. Structuri algebrice (recapitulare). CALCUL VECTORIAL. Spații vectoriale. Dependență și independență liniară a vectorilor. Subspații vectoriale, subspațiul vectorial generat de o mulțime de vectori. Bază, dimensiune.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Matricea de trecere de la o bază la alta, transformarea coordonatelor unui vector la schimbarea bazei. Sume și intersecții de subspații vectoriale. Sume directe de subspații. Subspații complementare. Spații factor. Drepte, plane, hiperplane.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
CALCUL MATRICEAL. Aplicații liniare. Imaginea și nucleul unei aplicații liniare. Izomorfisme de spații vectoriale. Matricea unei aplicații liniare în raport cu o pereche de baze. Transformarea matricei unei aplicații liniare la schimbarea bazelor. Operații cu matrice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
SISTEME LINIARE. Metoda eliminării Gauss–Jordan, cu aplicații la	Expunere sistematică	3 ore

rezolvarea sistemelor liniare și la determinarea rangului sau inversei unei matrice. Determinanți. Rezolvarea sistemelor liniare.	– prelegere. Exemple	
SPAȚII EUCLIDIENE. Spații vectoriale cu produs scalar. Ortogonalitate, baze ortogonale, baze ortonormate. Procedul de ortogonalizare Gram-Schmidt. Complementul ortogonal al unui subspațiu.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
FORME PĂTRATICE. Legea inerției. Metode de reducere la forma canonică.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
COMPLEMENTE DE CALCUL VECTORIAL. Produse vectoriale. Produs mixt. CALCUL TENSORIAL. Forme liniare și forme biliniare. Spații vectoriale duale și biduale. Baza duală, izomorfismul canonic. Aplicații multiliniare și forme multiliniare. Tensori. Operații cu tensori, legea de transformare a coordonatelor unui tensor la schimbarea bazei.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
STRUCTURA MATRICELORE. Vectori și valori proprii. Polinomul caracteristic. Subspații invariante. Operatori liniari diagonalizabili. Adjunctul unui operator liniar. Operatori autoadjuncți. Operatori ortogonali.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
APLICAȚII ÎN GEOMETRIE. Spații și aplicații afine. Subspații afine. Repere afine. Hipercuadrice. Conice și cuadrice. Clasificare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
ECUAȚII DIFERENȚIALE. Ecuații diferențiale ordinare (EDO) de ordinul întâi. EDO de ordin superior, liniare, cu coeficienți constanți.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
Bibliografie: V. Barbu, <i>Ecuații diferențiale</i> , Ed. Junimea, 1985. D. Bliedeanu, I. Popescu, D. Ștefănescu: <i>Probleme de algebră liniară</i> , Ed. Univ. București (1986). N. Cotfas, <i>Elemente de algebră liniară</i> , Ed. Univ. București, 2009. A. Givental, <i>Linear Algebra and Differential Equations</i> , (Berkeley Mathematics Lecture Notes, vol. 11) AMS (2001). A. I. Kostrikin, Yu. I. Manin, <i>Linear Algebra and Geometry</i> , Gordon and Breach Science Publishers (1989). S. Lang, <i>Linear Algebra</i> , Springer (2007). D. Ștefănescu, <i>Modele matematice în fizică</i> , Ed. Univ. București (1984). E. B. Vinberg, <i>A Course in Algebra</i> , (Graduate studies in Mathematics, vol. 56) AMS (2003).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc înțelegerea profundă a noțiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilităților de calcul și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale ale algebrei liniare.	Exemple, exerciții, probleme	28 ore
Bibliografie: ca pentru curs		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Cunoașterea noțiunilor și rezultatelor de bază din Algebra liniară - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a justifica/demonstra rezultate teoretice.	Examen scris și evaluare orală	80%
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme practice; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date;	Teme pe parcurs (homework)	20%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală.</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și minim 75% din ședințele de laborator/seminar.</p> <p>În cazul evaluării online subiectele vor fi transmise electronic via e-mail/Google Classroom/Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta putând fi înregistrat.</p>			

Data completării
21.09.2021

Semnătura titularului de curs
Lector Dr. Crina DĂSCĂLESCU

Semnătura titularului de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.103.ROB Fizică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
--	-----------------------------

1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei Și A Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizică									
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cătălin Berlic, Prof. Dr. Mihai Dima, Lector Dr. Marian Băzăvan, Lect.dr. Tazlăoanu Cezar									
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Cătălin Berlic, Prof. Dr. Mihai Dima, Lector Dr. Marian Băzăvan, Lect.dr. Tazlăoanu Cezar									
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF		
							Obligativitate ³⁾	DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	3	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										23
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										14
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nivel bun de intelegere al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie si analiza matematica. Cunostinte de fizica elementara. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratoare cu dotarile necesare desfasurarii lucrarilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza si prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de

	specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;
--	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale de fizică în conexiune cu aplicații ale acestora în inginerie.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Deprinderea capacității de a modela sistemele fizice; - Deprinderea capacității de a rezolva probleme de fizică, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate; - Dezvoltarea capacității de a efectua și proiecta experimente pentru verificarea legilor fizice; - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere. Locul fizicii între științele naturii și științele ingineriei. Ramurile fizicii. Mărimi fizice. Măsurile și unitățile. Sistemul internațional de unități. Mărimi fizice scalare și vectoriale.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Cinematica punctului material. Viteza. Accelerația. Mișcarea rectilinie uniformă. Mișcarea rectilinie uniform variată. Mișcarea curbilinie. Raza de curbură a traiectoriei. Accelerația normală și accelerația tangențială. Mișcarea circulară.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	4 ore
Dinamica punctului material. Principiile mecanicii - Enunțuri și discuție. Sisteme de referință inerțiale și neinerțiale.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Consecințe ale principiilor mecanicii: teoreme de variație și legi de conservare în mecanică. Teorema variației impulsului pentru punctul material. Momentul forței. Momentul cinetic. Teorema variației momentului cinetic. Lucrul mecanic. Puterea. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice. Energia potențială. Forțe conservative. Energia totală. Conservarea energiei mecanice. Forțe de frecare.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	4 ore
Ecuatia termică de stare. Coeficienți termici. Principiul I al termodinamicii. Coeficienți calorici.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	3 ore
Mașina bitermă. Teorema Carnot. Principiul al doilea al termodinamicii. Semnificația entropiei. Aplicații ale principiilor I și II ale termodinamicii.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	3 ore
Transformări de fază. Condiții de echilibru pentru un sistem izolat. Criterii de stabilitate pentru stările de echilibru. Condiții de echilibru pentru un sistem la temperatură și presiune constante. Ecuatia Clausius-Clapeyron.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Noțiuni de fizică statistică. Teoria probabilităților. Variabile aleatoare cu spectru discret. Distribuția binomială. Variabile aleatoare cu spectru continuu. Distribuția Gauss.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Sisteme optice centrate. Metoda matriceală.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	3 ore
Interferența și difracția luminii.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	3 ore
Elemente și componente ale circuitelor liniare de curent continuu (CC)	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	1 oră
Analiza circuitelor liniare CC	Expunere sistematică –	2 ore

	prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	
Legea lui Ohm. Legile lui Kirchhoff și principiul superpoziției liniare	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	1 oră
Teoremele de echivalență Thévenin și Norton	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	1 oră
Analiza nodală a circuitelor electrice	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	1 oră
Analiza regimului tranzitoriu în circuite electrice liniare	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	2 oră
Analiza regimului sinusoidal staționar (CA)	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	1 oră
Utilizarea formalismului fazorial și al numerelor complexe în descrierea circuitelor de CA	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	1 oră
Puterea electrică în circuite de CA	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție, studii de caz. Exemple	2 oră
Bibliografie:		
1. A. Hristev, Mecanică și acustică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984.		
2. D. Kleppner, R. Kolenkow, An Introduction to Mechanics, 2nd edition, Cambridge University Press, 2013		
3. C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, Cursul de Fizică Berkeley, Volumul I, Mecanică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981.		
4. V. Popa-Nita, Fizică Moleculară (partea I - Termodinamica), Ed. Univ. Buc. 1994.		
5. V. Filip, Introductory Thermal Physics, Ed. Univ. Buc., 2006.		
6. Ioan-Ioviț Popescu, Bazele fizice ale opticii, vol.I, Editura Universitaria Craiova, 1998.		
7. M. Born, E. Wolf, Principles of optics, Cambridge University Press, 1999.		
8. E. Hecht, A. Zajac, Optics, Addison-Wesley Publishing Company, 1974.		
9. Edward M. Purcell, Electricitate și Magnetism, Berkeley Physics Course, Vol. II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.		
10. R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Vol. 2, Addison-Wesley, 1964.		
11. J. A. Svoboda, R. C. Dorf, Introduction to Electric Circuits, Wiley 2014		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Studiul căderii libere a unui corp.	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendulul matematic.	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendulul Maxwell.	Activitate practică dirijată	2 ore
Teorema axelor paralele.	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul ecuației termice de stare a gazelor ideale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea experimentală a coeficienților termici	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea experimentală a căldurii latente	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul microscopic al echilibrului termic al unui gaz bidimensional în contact cu un termostat.	Activitate practică dirijată	2 ore

Măsurarea parametrilor Gauss ai unui sistem optic centrat.	Activitate practică dirijată	2 ore
Polarizarea luminii. Birefringenta naturala..	Activitate practică dirijată	2 ore
Efectul fotoelastic. Birefringenta provocata mecanic.	Activitate practică dirijată	2 ore
Legile lui Kirchhoff și legea lui Ohm în circuite CA.	Activitate practică dirijată.	2 ore
Fenomene tranzitorii în circuite RLC. Oscilații amortizate.	Activitate practică dirijată.	2 ore
Fenomene de rezonanță în circuite CA serie și paralel.	Activitate practică dirijată.	2 ore
Bibliografie: 1. C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I), Ed. Universității din București, București, 2009. 2. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II), Ed. Universității din București, București, 2010. 3. Sabina Stefan (coordonator), Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti. 4. O. Toma, D. Bejan, M. Bazavan, I. Ionita, Wave Optics, Practical works, Exercises and Problems, Edit. Univ. Buc., 2019. 5. I. Secăreanu, V. Ruxandra, M. Logofătu, S. Antohe, Electricitate și magnetism, Lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1988. 6. P. Cristea and S. Antohe, Experimente de electricitate și magnetism (în planul editorial) 7. P. Cristea, Fișe cu instrucțiuni de lucru în laborator		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul dezvoltă competențe specifice teoretice și practice în domeniul fizicii aplicatii ale acestora în inginerie. Conținutul prelegerilor corespunde tuturor standardelor naționale, europene sau din țări cu tradiție și calitate recunoscută a educației în domeniu. De asemenea, metodele de predare și conținutul au fost alese în concordanță cu prelegeri similare din universități cunoscute din Romania, Uniunea Europeană sau universități de top din Statele Unite ale Americii. Prelegerile și experimentele propuse pentru formarea abilităților experimentale satisfac standarde de înaltă calitate educațională și corespund așteptărilor și cerințelor principalilor angajatori ai absolvenților (industrie, cercetare).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizica si Mecanica analitica - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul. - Capacitatea de exemplificare	1. Examinare pe parcurs. Examen partial de cunostinte teoretice-scris 2. Examinare finala. Examen de cunostinte teoretice-scris Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	40% 40%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema data; - Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță
 - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare proba.
 - Soluții complete și corecte la 2 probleme simple propuse și la 1 întrebare cu caracter teoretic pentru examenul scris.
 Standard pentru nota 10:
 Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;
 Abilități, cunoștințe profund argumentate;
 Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;
 Mod personal de abordare și interpretare.
 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.

	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator
Data completării 28.10.2021	Conf. Dr. Cătălin Berlic, Prof. Dr. Mihai Dima, Lector Dr. Marian Băzăvan, Conf. Dr. Petrică Cristea	Conf. Dr. Cătălin Berlic, Prof. Dr. Mihai Dima, Lector Dr. Marian Băzăvan, Conf. Dr. Petrică Cristea
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Prof.dr. Alexandru Jipa	

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.104.ROB Programarea calculatoarelor și limbaje de programare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Programarea calculatoarelor și limbaje de programare						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. M. Boca				
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. M. Boca				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										35
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatica si matematica studiata in liceu
4.2. de competențe	Abilitati de baza de operare a calculatorului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector). Note de curs. Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală calculatoare, Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobandirea de cunostinte generale de programarea calculatoarelor
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea și utilizarea adecvată a principalelor concepte de programare a calculatoarelor. Dobandirea abilitatii de a aplica conceptele pentru scrierea de coduri pentru rezolvarea unor probleme specifice

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
- Introducere în sistemul de baze de numerație. Sistemul binar - Noțiuni despre arhitectura unui calculator - Scurtă istorie a limbajelor de programare, evoluție, caracteristici generale	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Algoritmi, tipuri de algoritmi, exemple	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore

Introducere in limbajul C/C++. Structura unui program, compilare, rulare	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Tipuri de date, operatori, operatii de intrare/iesire, exemple in programe simple	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Instructiuni decizionale, instructiuni repetitive, exemple in programe simple	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Functii si proceduri, functii recursive, exemple	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Vectori si matrici, operatii cu vectori si matrici, pointeri si referinte, exemple	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Structuri si clase, exemple de folosire	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Tipuri de limbaje de programare, analiza comparativa. Alegerea limbajului pentru rezolvarea unei probleme date	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Elemente de programare in Python, exemple	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Bibliografie: 1. Bjarne Stroustrup – Principles and Practice Using C++ - Addison – Wesley Publishing Company, 2009 2 Bjarne Stroustrup – The Design and Evolution of C++, - Addison – Wesley Publishing Company, 1994 3. R. Andonie, I. Gârbacea – Algoritmi fundamentali, o perspectivă C++ - Editura Libris, Cluj – Napoca, 1995 4. Carlo Ghezzi, Mehdi Jarayeri, Programming Languages, John Wiley 1987. 5. Ellis Horowitz, Fundamentals of Programming Languages, Computer Science Press, 1984. 6. The Python language reference. http://docs.python.org/py3k/reference/index.html 7. The Python standard library. http://docs.python.org/py3k/library/index.html 8. The Python tutorial. http://docs.python.org/tutorial/index.html 9. www.cplusplus.com 10. www.learncpp.com 11. www.stroustrup.com		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de baza în C și C++. Editarea unui cod, compilarea și rularea unui program în sistemul de operare Linux	Activitate practică dirijată	2 ore
Realizarea de programe prin utilizarea comenzilor și instrucțiunilor în C++. Se pune accentul pe exemplele discutate la curs	Activitate practică dirijată	12 ore
Realizarea de programe prin utilizarea comenzilor și instrucțiunilor în Python. Se pune accentul pe exemplele discutate la curs	Activitate practică dirijată	6 ore
Analiza de performante și optimizări de cod	Activitate practică dirijată	4 ore
Elaborarea codului din programul individual necesar evaluării finale.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: ca la curs		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Alegerea metodelor de predare/învățare și trasarea liniilor directoare ale conținutului au fost coraborate cu conținutul

unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, laboratoare sau firme private cu activitati in domeniul programarii, roboticii și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a principiilor predate; · Claritatea, coerența și concizia expunerii; ·Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examen scris si discutie orala + rezolvarea unui test grila	50
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Elaborarea unui program pentru rezolvarea unei probleme date Funcționalitatea programului Corectitudinea și claritatea codului	Rularea și discutarea codului	50
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Rezolvarea testului grila Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;			

Data completării
01.10.21

Semnătura titularului de curs
Conf.univ.dr. Mădălina Boca

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.univ.dr. Mădălina Boca

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.105.ROB Informatică aplicată I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pamântului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	1 Informatică aplicată I							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Alecsandru Vladmir Chiroasca							
2.3. Titularul activităților de laborator	Asist.Univ. Dr. Gianina Chiroasca							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoara online sau intr-un amfiteatru cu proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
-------------------------	---

Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Deprinderea unor metode de specificare și demonstrare automată.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea aplicație de simulare a circuitelor logice

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Prezentarea tematicii cursului; Introducere în prelucrarea datelor experimentale	Expunere sistematică. Exemple	2h
Limbaje de programare pentru prelucrarea volumelor mari de date. Introducere în limbajul Python	Expunere sistematică. Exemple	4h
Reprezentarea grafică a datelor, Introducere în mediul interactiv de lucru.	Expunere sistematică. Exemple	2h
Caracteristicile de bază ale seturilor de date, medie, mediană. Reprezentarea grafică a seturilor de date. Histograma, Line Plot, Scatter Plot. Reprezentarea datelor în scară liniară sau logaritmică. Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	4h
Integrarea surselor de date externe, manipularea fișierelor de tip CSV și reprezentarea acestora	Expunere sistematică. Exemple	2h
Analiza seturilor de date complexe, extragerea mediei, analiza variației seturilor de date. Distribuții de probabilitate, Distribuția Normală. Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
Analiza de regresie a datelor. Utilizarea modelelor de regresie liniară și polinomială. Distribuții de probabilitate. Teste statistice. Teorema Limita Centrală. Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
Analiza seriilor temporale, Filtrarea datelor, Teste de staționaritate, Interpolare, Extrapolare, Analiza trendului, Descompunerea seriilor temporale în componentele specifice. Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	4h
Introducere în modele de predicție. Modele ARMA, ARIMA și modele sezoniere. Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
Serii de date multivariate. Analiza Interdependenței acestora, modele de corelație, autocorelație între parametrii sistemului. Variabile dependente și independente. Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
<p>Bibliografie:</p> <p>Ott, R. L., and Longnecker, M (2010). An introduction to statistical methods and data analysis. Belmont, CA: Brooks/Cole.</p> <p>Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, O'Reilly Media, 2016</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Analiza seturilor de date, aplicații cu modele statistice. Convolutia și deconvolutia seturilor de date. Analiza de regresie și corelație	Pe tabla	10h
Analiza seriilor temporale. Tratarea variabilelor dependente și independente. Modele statistice de	Pe tabla	6h

predicție.		
Bibliografie: Ott, R. L., and Longnecker, M (2010). An introduction to statistical methods and data analysis. Belmont, CA: Brooks/Cole.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Analiza datelor experimentale, convoluția și deconvoluția seturilor de date.	Activitate practica dirijata	8h
Analiza seriilor temporale, detrending, teste statistice pentru staționaritate și sezonabilitate. Serii de date univariate și multivariate.	Activitate practica dirijata	4h
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, Oreilly Media, 2016		

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris	40%
10.5.1. Seminar	Nivelul abilităților dobândite	Teste scrise	30%
10.5.2. Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	Evaluare formativa continuă, Evaluarea temelor de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea a minim 50% din evaluarea la fiecare categorie de punctaj. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;			

Data completării
25.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Alecsandru Vladimir Chiroasca

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist.Univ. Dr. Gianina Chiroasca

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.106.ROB Limbă modernă – engleză I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limbă modernă – engleză I							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Monica Oanca							
2.3. Titularul activităților de laborator	-							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	0	Seminar	2	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	28	din care:	Curs	0	Seminar	28	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										8
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-

3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	22
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	50
3.6. Numărul de credite	2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte elementare de limbii engleze – nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului	Daca seminarul se desfasoara intr-o sala de clasa este necesara o tabla si un video proiector Seminarul se poate desfasura online

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatică și vocabular C2 Definirea celor cinci competențe specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orală a unei teme Redactarea în scris a unor compuneri
Competențe transversale	CT1 Utilizarea limbii engleze pentru a citi texte necesare pentru cursurile și seminariile de robotica CT2 Redactarea unui proiect pe o temă de fizică care va fi prezentat oral în fața colegilor CT3 Redactarea unui eseu pe o temă de robotica

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatică și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul mecatronicii și roboticii) în limba engleză
7.2. Obiectivele specifice	1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice

	<p>disciplinei)</p> <p>Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de robotică după cum sunt ele menționate în tematica seminarelor</p> <p>2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei)</p> <p>Explicarea unor expresii de specialitate în contextul specific al limbii engleze. Traducerea și comentarea unor texte de robotică.</p> <p>3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare).</p> <p>Folosirea programelor de calculator pentru redactarea unor prezentări PowerPoint.</p> <p>4. Atitudinale (manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile)</p> <p>Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleză pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul mecatronică și robotică). Se insistă pe originalitate și pe citarea corectă a surselor.</p> <p>Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal).</p> <p>Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat.</p> <p>Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>
--	--

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Motivation to become a robotics engineer	<p>În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercițiile de vocabular și să repete structurile gramaticale.</p> <p>Se vor discuta texte legate de temele propuse și se vor face exerciții de înțelegere a textului citit. De asemenea se vor iniția conversații pe aceste teme, și se vor face exerciții de ascultare</p> <p>Studenții vor face prezentări PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate</p>	<p>În toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din cărți, reviste, etc), exerciții de vocabular și gramatică și înregistrări cu vorbitori nativi de limba engleză.</p>
The Concept of error		
The rhythm of our life		
The Present Tenses		
Education		
The Past Tenses		
Finding the perfect job		
Distance and displacement		
Speed and velocity		

Kinematic equations		
Passive voice		
Causative		
Contrasting ideas		
14. Prezentările proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie:</p> <p>McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005.</p> <p>Dearholt, Jim, Career Paths, <i>Mechanics</i>, Express Publishing, 2012</p> <p>Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015.</p> <p>Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert</i>, Coursebook, Pearson, 2017.</p> <p>P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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

Seminariile urmaresc formatul seminariilor de limbi straine din cadrul Universitatii Bucuresti si sunt in concordanta cu standardele internationale privind nivelul de competente lingvistice.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> - însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleza, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatica - folosirea corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator
05/11/2021	Lect. Dr. Monica Oanca	Lect. Dr. Monica Oanca
Data avizării în departament	Director de departament	
11/11/2021	Prof.dr.Alexandru Jipa	

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.107.ROB Educație fizică și sport I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Educație fizică și sport I							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Continut	DC
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	0	3.6. lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3

3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	1
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri	0
3.4.4. Tutoriala	0
3.4.5. Examinări	0
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)	7
3.7. Total ore studiu individual	11
3.8. Total ore pe semestru	25
3.9. Numărul de credite	1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific;</p> <p>Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</p> <p>Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate;</p> <p>Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice;</p>
Competențe transversale	<p>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</p> <p>Să dezvolte relații principale și constructive cu partenerii sociali;</p> <p>Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<p>Menținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale;</p> <p>Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului;</p> <p>Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport;</p> <p>Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator;</p> <p>Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului;</p> <p>Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitiv și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.</p>

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
Lecție introductivă – 1 h	Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio) Exersarea practică	Lucrări practice
Verificare inițială – 1 h		
Consolidarea tehnicilor: gimnastică aerobă și fitness – 3 h		
Consolidarea principalelor elemente tehnice cu mingea (volei, handbal) – 4 h		
Consolidarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (volei, handbal) – 3 h		
Verificare intermediară – 2 h		
1	<p><i>Bibliografie Obligatorie:</i></p> <p>Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobă pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București</p>	
2	<p><i>Bibliografie facultativă:</i></p> <p>Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D., 2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din București</i>, Editura Universității din București</p> <p>Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București</p> <p>C. Alte surse utile</p> <ul style="list-style-type: none"> DVD-uri, internet 	

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

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim de performanță			
4	participarea la 50 % din numărul total de lecții		
5	trecerea probelor de motricitate		
6	participarea la o competiție sportivă		
7	să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului		

Data completării
01.10.2021

Titular lucrari practice
CĂTĂLIN ȘERBAN

DI.108.ROB Teoria probabilităților și statistică matematică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Teoria probabilităților și statistică matematică							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr. Radu Slobodeanu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.dr. Radu Slobodeanu							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DF DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	3	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										11
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare / laboratoare / proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiză reală și complexă
4.2. de competențe	Cunoștințe elementare de combinatorică, calcul diferențial și calcul integral

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Sala de seminar cu calculatoare dotate cu software-ul open source R și editorul RStudio (gratuit)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p>
Competențe transversale	<p>T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Insușirea unor concepte fundamentale din domeniul probabilităților și statisticii matematice: evenimente, probabilitate, variabile aleatoare, statistică descriptivă versus statistică inferențială, tehnici de predicție.</p> <p>Acest curs își propune să ofere o înțelegere a conceptelor de bază, precum cele de probabilitate, probabilitate condiționată și evenimente independente, variabile aleatorii, medie și varianță, diferite tipuri de distribuții, eșantionare și estimare punctuală și intervale de încredere. Un alt obiectiv al cursului este formularea ipotezelor statistice despre probleme ale lumii reale și aplicarea unui test adecvat pentru a trage concluzii valabile despre caracteristicile populației. Testarea ipotezelor statistice este indispensabilă în activitatea de cercetare. Cursul oferă și oportunitatea inițierii într-o măsură substanțială în programarea R, precum și în tehnicile de machine learning (clasificare (ne)supervizată).</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Utilizarea modelelor probabilistice și statistice în diverse situații concrete. Interpretarea informațiilor statistice;</p> <p>Conceperea și testarea unor ipoteze statistice în cazul unor probleme din domeniul ingineresc.</p> <p>Efectuarea de predicții, detectarea de pattern-uri și de relații în datele statistice, folosind tehnicile clasice precum și cele de învățare automată (en. machine learning).</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1 – Câmp de probabilitate. Câmp finit de evenimente, câmp numărabil de evenimente, σ -algebră de evenimente, probabilitatea unui eveniment, evenimente independente, probabilități condiționate. formula probabilității totale. Formula Bayes.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația,	3h
2 – Variabile aleatoare unidimensionale. Funcția de repartiție, de densitate de probabilitate. Caracteristici numerice ale unei variabile aleatoare (medie, varianță). Repartiții clasice discrete (uniformă, binomială, hipergeometrică, geometrică, Poisson) și continue (uniformă, normală, exponențială, χ^2 , Student).	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6h
3 – Variabile aleatoare vectoriale. Repartiția comună, repartiții condiționate și marginale, variabile aleatoare independente. Operații cu variabile aleatoare, covarianță	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6h

și corelație. Șiruri de variabile aleatoare, legi ale numerelor mari, teorema limită centrală.		
4 – Transformări integrale (Fourier, Laplace, Z). Funcția caracteristică a unei variabile aleatoare. Aplicații la calculul momentelor unei variabile aleatoare.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6h
5 – Elemente de teoria selecției. Funcția de repartiție a selecției, momente de selecție, repartiția mediei și a dispersiei selecției dintr-o populație normală.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	3h
6 – Elemente de teoria estimăției și inferenței. Estimare punctuală și intervale de încredere pentru parametrii repartițiilor statistice. Testarea ipotezelor statistice.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	6h
7 – Regresie linară simplă și multiplă. Estimarea coeficienților, predicții. Verificarea ipotezelor modelului de regresie.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	3h
8 – Metode de clasificare nesupervizată: metoda centrelor mobile (en. K-means). Metode de clusterizare ierarhică (ascendentă).	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	4h
9 – Metode de clasificare supervizată și machine learning: regresie cu constrângeri (lasso, ridge), regresie logistică, algoritmi support vector machines, algoritmul de gradient boosting, rețele neuronale și deep learning.	Expunerea, problematizarea, exemplificarea, conversația	5h
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Ilustrarea prin exemple și exerciții a noțiunilor de bază din teoria probabilităților.	Discuție, rezolvare	10h
Ilustrarea prin exemple și exerciții a transformărilor integrale.	Discuție, rezolvare	4h
Bibliografie: 1) Niculescu C., Probabilități și statistică, Editura Universității din București 2015. 2) Grimmett G.R., D.R. Stirzaker, Probability and Random Processes. Problems and solutions, Oxford University Press, 1992.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Inițiere în utilizarea limbajului de programare R. Prezentarea sintaxei și a principalelor funcții în R, gestionarea datelor.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	2h
Exemplificarea tehnicilor de estimare (punctuală și prin intervale de încredere). Testarea ipotezelor statistice folosind testele elementare (z, t, F, χ^2)	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	3h
Exemplificarea regresiei liniare, multiple și logistice în R, plecând de la baze de date concrete.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	3h
Realizarea de clasificări nesupervizate plecând de la baze de date concrete, folosind limbajul R.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	2h
Realizarea de clasificări supervizate plecând de la baze de date concrete, folosind limbajul R. Construirea unei rețele neuronale, efectuarea de predicții și estimarea performanței rețelei create.	Expunere de exemple, conversație asistată de calculator.	4h
Bibliografie: Fields A., J. Miles, Z. Fields, Discovering statistics using R, SAGE Publications 2012. Dușa A., B. Oancea, N. Caragea, C. Alexandru, N.M. Jula și A.M. Dobre, R cu Aplicații în Statistică, Editura Universității din București 2015.		

Chollet F., Allaire J.J., Deep Learning with R, Manning Publications, 2018.

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
<p>Neagoe V., Rețele neurale pentru explorarea datelor, Matrix Rom, București 2018.</p> <p>Casella G., R.L. Berger, Statistical inference, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2002.</p> <p>Carlton M. A., J.L. Devore, Probability with applications in engineering, science, and technology, Springer, 2017.</p> <p>Niculescu C., Probabilități și statistică, Editura Universității din București 2015.</p> <p>Ciaburro G., B. Venkateswaran, Neural Networks with R: Smart models using CNN, RNN, deep learning, and artificial intelligence principles, Packt Publishing Ltd, 2017.</p> <p>Hastie T., R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer 2017.</p>		

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

În domeniul roboticii, semnalele, zgomotele și măsurătorile sunt analizate prin intermediul teoriei probabilităților și al statisticii matematice. Cursul de Probabilități și statistică matematică vine în întâmpinarea acestei problematice și este dedicat aprofundării conceptelor moderne din teoria probabilităților și a statisticii aplicate. Cunoștințele și abilitățile dobândite aici vor fi folosite atât de-a lungul întregului ciclu de instruire formală a studenților, cât și ulterior în cadrul activităților profesionale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<p>Claritatea, coerența, concizia și rigurozitatea expunerii.</p> <p>Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din teoria probabilităților și a statisticii matematice.</p> <p>Capacitatea de a demonstra/justifica rezultate teoretice.</p>	<p>Examen scris și evaluare orală (online sau „față în față”).</p> <p>Pentru evaluarea online, subiectele vor fi transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toată durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.</p>	50%
10.5.1. Seminar	<p>Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor probleme date.</p> <p>Abilitatea de a rezolva probleme</p>	Teme pe parcurs. Activitate de seminar.	20%

	practice specifice cursului și de a interpreta corect rezultatele obținute.		
10.5.2. Laborator	Capacitatea de a implementa în R analiza statistică și inferențe	Temă individuală	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Cunoașterea și aplicarea adecvată a notiunilor elementare din statistică și probabilități: scheme probabilistice, caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare, statistică descriptivă, estimarea parametrilor unei repartiții statistice.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar/laborator.</p> <p>Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate;</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
10.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf.dr. Radu Slobodeanu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.dr. Radu Slobodeanu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de department
Lect.dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.109.ROB Mecanică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică

1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei si a pamantului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplina

2.1. Denumirea disciplinei				Mecanică				
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Cătălin Berlic, Conf. Dr. Iulia Ghiu				
2.3. Titularul activităților de laborator / seminar				Conf. Dr. Cătălin Berlic, Conf. Dr. Iulia Ghiu				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2) Obligativitate3)	DD DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursului de Fizică
4.2. de competențe	Nivel de intelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie si analiza matematica. Cunostinte de fizica generală.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și domeniilor, dezvoltarea capacității de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de rezolvare de probleme specifice mecanicii clasice.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">- Deprinderea capacității de a modela mișcarea mecanică;- Învățarea de la simplu (punct material) la complex (sistem de puncte materiale) urmărind legile de conservare specifice;- Deprinderea capacității de a rezolva probleme de mecanică clasică, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate;- Dezvoltarea capacității de a efectua și proiecta experimente pentru verificarea legilor mecanicii clasice;- Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a tematicii studiate.- Dezvoltarea abilității de a aplica formalismul lagrangian și formalismul hamiltonian pentru rezolvarea unor probleme complexe de mecanică analitică.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere. Dinamica sistemului de puncte materiale. Definiția unui sistem de puncte materiale. Forțe interne și forțe externe. Teorema variației impulsului pentru un sistem de puncte materiale. Teorema variației momentului cinetic pentru un sistem de puncte materiale. Teorema	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz.	4 ore

variației energiei cinetice pentru un sistem de puncte materiale. Conservarea energiei pentru un sistem de particule.	Exemple	
Dinamica solidului rigid. Energia cinetica de rotatie. Momentul de inertie fata de o axa. Lucrul mecanic. Puterea. Momentul de inertie fata de un sistem de coordonate. Momentul cinetic de rotatie. Tensorul momentelor de inertie. Axele principale de inertie. Teorema axelor perpendiculare. Teorema lui Steiner. Calculul momentelor de inertie. Pendulul fizic. Giroscopul.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Statica solidului rigid. Compunerea fortelor paralele. Cuplu de forte. Reducerea unui sistem de forte. Teorema lui Varignon. Conditii de echilibru. Centrul de greutate al unui sistem de particule. Teoremele lui Guldin si Pappus.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Oscilatii armonice. Dinamica oscilatorului armonic. Exemple de oscilatori. Oscilatorul liniar. Pendulul matematic. Pendulul fizic. Pendulul reversibil. Compunerea oscilatiilor armonice. Compunerea oscilatiilor armonice paralele. Compunerea oscilatiilor armonice perpendiculare. Oscilații fortate. Oscilații amortizate. Rezonanța. Oscilații cuplate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	6 ore
Formalismul lagrangian. Legături. Coordonate generalizate. Deplasări virtuale. Principiul lui D'Alembert. Forțe generalizate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Ecuatiile lui Lagrange. Ecuatiile lui Lagrange pentru un sistem cu forțe potențiale aplicate. Funcția lui Lagrange. Structura analitică a energiei cinetice. Impulsuri generalizate. Coordonate ciclice. Conservarea energiei.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Modificarea funcției lui Lagrange așa încât ecuațiile lui Lagrange să rămână neschimbate. Pendulul plan: funcția lui Lagrange, ecuația lui Lagrange, tensiunea în fir, perioada de oscilație a pendulului plan.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Formalismul hamiltonian. Funcția lui Hamilton. Ecuatiile lui Hamilton. Modificarea funcției lui Hamilton la o transformare a funcției lui Lagrange care este irelevantă fizic. Variația unei variabile dinamice. Paranteza Poisson. Proprietăți ale parantezelor lui Poisson.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Parantezele Poisson fundamentale. Teorema lui Poisson. Funcția lui Hamilton exprimată cu ajutorul coordonatelor sferice. Paranteza Poisson pentru două componente ale momentului cinetic.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie:		
1. A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984.		
2. D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i> , 2nd edition, Cambridge University Press, 2013		
3. C. Kittel, W.D.Knight, M.A. Ruderman, <i>Cursul de Fizică Berkeley, Volumul I, Mecanică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1981.		

4. A.P. French, <i>Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics)</i> , 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971		
5. A.P. French, <i>Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory Physics)</i> , Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971		
6. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, <i>Classical Mechanics</i> , 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001.		
7. I. Merches , L. Burlacu, <i>Applied analytical mechanics</i> , "The Voice of Bucovina" Press, 1995.		
8. T. Kibble, F. Berkshire, <i>Classical Mechanics</i> , 5th Edition, Imperial College Press, 2004.		
9. F. D. Aaron, <i>Mecanica analitica</i> , Editura BIC ALL, 2002.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele discutate urmăresc intelegerea profunda a notiunilor teoretice prezentate la curs, dezvoltarea abilitatilor de calcul si utilizarea adecvata a conceptelor fundamentale ale Mecanicii fizice si Mecanicii analitice.	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	14 ore
Bibliografie:		
1. I. Merches , L. Burlacu, <i>Applied analytical mechanics</i> , "The Voice of Bucovina" Press, 1995.		
2. L. Burlacu, D. David, <i>Probleme de mecanica analitica</i> , Editura Universitatii din Bucuresti, 1988.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Pendulul reversibil (Kater)	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendulul fizic	Activitate practică dirijată	2 ore
Oscilații cuplate pe perna de aer liniară	Activitate practică dirijată	2 ore
Momente de inerție	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendule cuplate	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul oscilațiilor amortizate și al oscilațiilor forțate cu pendulul Pohl.	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendulul Mach	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
1. C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I)</i> , Ed. Universității din București, București, 2009.		
2. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II)</i> , Ed. Universității din București, București, 2010.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare-învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în industrie, institute de

cercetare în fizica și tehnologie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none">-Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizica si Mecanica analitica- Însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs- Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	<ul style="list-style-type: none">1. Examinare pe parcurs. Examen partial de cunostinte teoretice-scris2. Examinare finala. Examen de cunostinte teoretice-scris <p>Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.</p>	<p>30%</p> <p>30%</p>
10.5.1. Seminar	<ul style="list-style-type: none">- Abilitatea de a rezolva probleme de mecanica.	Teme pentru acasa	20%
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none">- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema data;- Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: <ul style="list-style-type: none">- Obținerea a minimum nota 5 la fiecare proba.- Cunoașterea teoremelor și legilor de conservare pentru sistemul de puncte materiale.- Înțelegerea noțiunii de moment de inerție- Calculul momentelor de inerție pentru sisteme simple- Cunoașterea condițiilor de echilibru pentru solidul rigid- Înțelegerea noțiunii de mișcare oscilatorie- Compunerea oscilațiilor armonice- Funcția lui Lagrange- Ecuațiile lui Lagrange- Impulsuri generalizate. Coordonate ciclice			

<ul style="list-style-type: none"> - Funcția lui Hamilton - Ecuațiile lui Hamilton - Paranteza Poisson - Proprietăți ale parantezelor lui Poisson <p>Standard pentru nota 10:</p> <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate;</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar.</p>

Data completării 1.10.2021	Semnătura titularului de curs Conf. Cătălin Berlic, Conf. Iulia Ghiu	Semnătura titularului de seminar/laborator Conf. Cătălin Berlic, Conf. Iulia Ghiu
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Prof.Univ. Dr. Alexandru JIPA Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS	

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).*

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).*

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.110.ROB Electrotehnică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Electrotehnică	
2.2. Titularul activităților de curs		Lect.dr. Cezar Tazlăoanu	
2.3. Titularul activităților de laborator		Lect.dr. Cezar Tazlăoanu/Conf.dr. Sorina Iftimie	
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II
2.6. Tipul de evaluare		E	
2.7. Regimul disciplinei		Conținut ²⁾	DD
		Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										18
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Obligatorii: Fizică generală (nivel de liceu), Algebră, Calcul vectorial Recomandate: Calcul diferențial și integral
4.2. de competențe	Competențele prevazute in programa pentru examenul de bacalaureat la Fizica si MII.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfasoara intr-un amfiteatru cu proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	laborator cu infrastructura dedicata

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor legate de caracteristicile circuitelor de curent continuu. Utilizarea mărimilor complexe pentru studiul circuitelor electrice în regim sinusoidal. Familiarizarea cu metodele de măsurare ale parametrilor circuitelor electrice. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor legate de generarea, propagarea și recepția undelor electromagnetice
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Să cunoască terminologia utilizată în Electrotehnică; • Să demonstreze capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor din Electrotehnică; • Să demonstreze capacitatea de analiză și interpretare a unor situații practice; • Să dezvolte deprinderi de utilizare corectă a instrumentelor de măsură; • Să demonstreze abilități de identificare, evaluare și construcție/deconstrucție a soluțiilor unor probleme de Electrotehnică; • Să identifice și să aleagă metodele optime de soluționare a unor probleme de Electrotehnică ;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Materiale utilizate în electrotehnică. Izolatori, semiconductori, conductori.	Expunere sistematica.	1
Proprietățile conductoarelor aflate la echilibru electrostatic. Condensatorul electric. Ecrane electrice.	Expunere sistematica.	4
Conducția electrică staționară: curentul electric continuu (DC). Densitatea de curent electric. Ecuația de continuitate. Tensiunea electromotoare.	Expunere sistematica. Problematizare	2
Legile conducției electrice pentru circuite de curent continuu. Legea lui Ohm. Rezistența electrică. Conductivitatea electrică. Legea lui Joule. Legea Wiedeman-Franz.	Expunere sistematica.	1
Teoremele lui Kirchhoff .	Expunere sistematica.	1
Câmpul magnetic.		2
Inducția electromagnetică. Autoinducția. Generatoare de tensiune alternativă.		3
Curentul electric alternativ (AC). Folosirea numerelor complexe. Reprezentarea fazorială.	Expunere sistematica.	2
Reactanțe inductive și capacitive. Impedanța circuitelor de curent alternativ. Circuite RLC serie/paralel în curent alternativ.	Conversația euristica.	2
Puterea electrică pentru circuite DC și AC. Transferul de putere de la sursă la receptor.	Expunere sistematica.	2
Regimul tranzitoriu.	Expunere sistematica.	3
Linii de transmisie.	Expunere sistematica.	2
Unde electromagnetice. Emisia și recepția undelor electromagnetice. Antene	Expunere sistematica.	3
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: obligatorie S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.1, Editura Universitatii din București (1999); ISBN: 973-575-326-X S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.II, , Editura Universitatii din București (2002), ISBN: 973-575-326-1 (2002)		

<p>M. Preda, P. Cristea, F. Spinei - Bazele electrotehnicii, Bucuresti, EDP, 1980</p> <p>I. Secareanu, V. Ruxandra, N. Gherbanovschi, M. Logofatu, M. Cazan-Corbasca, S. Antohe, Probleme de Electricitate si Magnetism, Pgs. 1 - 350, Ed. of University of Bucharest, (1984) facultativă</p> <p>Edward M. Purcell, Cursul de Fizică, Berkeley, Electricitate și Magnetism, (vol. II), Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982</p> <p>R. P. Feynman, Fizica Modernă, Editura tehnică, 1970</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Caracteristicile și folosirea instrumentelor de măsură. Folosirea instrumentelor de măsură pentru măsurarea curenților electrici, tensiunilor electrice și puterii electrice.	Descrierea aparaturii și a modului de utilizare a instrumentelor de masura	2
Rețele electrice. Recunoașterea elementelor de circuit. Realizarea și studiul unor rețele electrice simple în c.a. și c.c..	Activitate practica dirijata	2
Studiul erorilor de măsură. Aplicație: metodele amonte și aval.	Expunere sistematica. Activitate practica dirijata	2
Măsurarea rezistențelor electrice cu ajutorul punții Wheatstone. Măsurarea tensiunii electromotoare cu ajutorul compensatorului.	Activitate practica dirijata	4
Verificare legii lui Ohm în c.c și c.a..	Activitate practica dirijata	2
Măsurarea inductanțelor și a capacităților cu ajutorul punții de curent alternativ.	Activitate practica dirijata	2
Studiul regimului tranzitoriu.	Activitate practica dirijata	4
Verificarea legilor lui Kirchhoff în curent alternativ.	Activitate practica dirijata	2
Măsurarea puterii în curent continuu și alternativ.	Activitate practica dirijata	2
Studiul transformatorului monofazat.	Activitate practica dirijata	2
Rezonanța circuitelor RLC	Activitate practica dirijata	2
Măsurarea inducției câmpului magnetic generat de curenți electrici.	Activitate practica dirijata	2
<p>Bibliografie: obligatorie</p> <p>1. S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.1, Editura Universitatii din București (1999); ISBN: 973-575- 326-X</p> <p>S. Antohe, Electricitate și Magnetism, Vol.II, , Editura Universitatii din București (2002), ISBN: 973-575-326-1 (2002)</p> <p>M. Preda, P. Cristea, F. Spinei - Bazele electrotehnicii, Bucuresti, EDP, 1980</p> <p>I. Secareanu, V. Ruxandra, N. Gherbanovschi, M. Logofatu, M. Cazan-Corbasca, S. Antohe, Probleme de Electricitate si Magnetism, Pgs. 1 - 350, Ed. of University of Bucharest, (1984) facultativă</p> <p>Edward M. Purcell, Cursul de Fizică, Berkeley, Electricitate și Magnetism, (vol. II), Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982</p> <p>R. P. Feynman, Fizica Modernă, Editura tehnică, 1970</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>Bibliografie:</p>		

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

Reprezentantii comunitatilor epistemice asociatiile profesionale si mai ales angajatorii din domeniul aferent programului doresc absolventi cu o pregatire de baza care sa permita intelegerea corecta a problemelor specifice domeniului si capacitate de rezolvare a unor sarcini specifice in faza incipienta. In acest sens, continuturile disciplinei incearca sa vina

in intampinarea unor astfel de asteptari.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	verificarea finală (răspunsurile la examen)	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- desfășurarea activităților practice - teste practice pe parcursul semestrului - exerciții rezolvate acasă - referate redactate acasa	Colocviu de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5 Obținerea a minimum 50% din valoarea maxima a punctajului fiecarui tip de activitate. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

26.10.2021

Cezar Tazlăoanu

Cezar Tazlăoanu
Sorina Iftimie

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.111.ROB Metode numerice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică

1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență
--------------------------	-------------------------

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Metode Numerice						
2.2. Titularul activităților de curs			Lect.dr.Roxana ZUS					
2.3. Titularul activităților de laborator			Lect.dr.Roxana ZUS					
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										12
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										16
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor; Algebră liniară, Analiză reală, Ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de

	specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea tehnicilor de calcul numeric și de interpretare a rezultatelor.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea problematicii specifice și a corelației dintre partea analitică și cea aplicativă. - Dezvoltarea abilităților de calcul numeric. - Dezvoltarea abilităților de adaptare a algoritmilor numerici la probleme concrete. - Dezvoltarea abilității de a analiza și interpreta datele obținute numeric și de a formula concluzii teoretice riguroase;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>1. Rezolvarea sistemelor liniare</p> <p>Metode directe: Eliminarea Gauss, Eliminarea Gauss-Jordan</p> <p>Metode iterative: Metoda Jacobi, Metoda Gauss Seidel, Supra-relaxare</p> <p>Metode cu descompunere de matrice: Factorizarea Doolittle, Factorizarea Crout, Factorizarea Cholesky</p> <p>Sisteme cu matrice rare: Matrice tridiagonale și diagonale-banda: Eliminarea Gauss, Factorizare Doolittle</p> <p>Vectori și valori proprii ale unei matrice</p> <p>Singular Value Decomposition</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
<p>2. Soluțiile ecuațiilor și sistemelor neliniare. Radacini ale polinoamelor</p> <p>Metoda bisecției</p> <p>Metoda Newton-Raphson</p> <p>Metoda falsei poziții</p> <p>Metoda secantei</p> <p>Metoda Muller de interpolare cu parabola</p> <p>Metoda Lobacevski-Graeffe de calculare a rădăcinilor reale ale polinoamelor</p> <p>Metoda Bairstow de calculare a rădăcinilor polinoamelor</p> <p>Metoda Laguerre de calculare a rădăcinilor polinoamelor</p> <p>Metoda punctului fix pentru rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații neliniare</p> <p>Metoda Newton-Raphson pentru sisteme de ecuații neliniare</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
<p>3. Aproximarea funcțiilor</p> <p>Interpolarea polinomială: Lagrange, Newton, Hermite</p> <p>Interpolarea cu funcții spline: Interpolarea spline pătratic, cubic, Interpolarea Bezier</p> <p>Aproximarea funcțiilor pe spații cu produs scalar:</p> <p>Aproximarea continuă în sensul celor mai mici pătrate (polinoame ortogonale, polinoame trigonometrice)</p> <p>Aproximarea discretă în sensul celor mai mici pătrate (aproximarea în sens clasic a celor mai mici pătrate, polinoame ortogonale discrete, Chebyshev)</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>4. Derivarea numerică</p> <p>Derivarea directă</p> <p>Derivarea prin interpolare</p> <p>Extrapolarea Richardson pentru derivare</p>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
<p>5. Integrarea numerică</p> <p>Formule clasice: închise, deschise, semi-deschise (metoda dreptunghiurilor, metoda trapezelor, metoda</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore

Simpson etc.) Integrarea de tip Gauss (Legendre, Hermite, Laguerre, Chebyshev) Metode Monte-Carlo		
6. Ecuatii diferentiale ordinare Metode directe pentru ecuatii cu conditii initiale Metoda Euler de ordinul I Metode Euler de ordinul II Metode Runge-Kutta Extrapolare Richardson. Metoda Burlisch-Stoer Sisteme de ecuatii diferentiale ordinare cu conditii initiale	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
7. Ecuatii cu derivate partiale Metode cu diferențe finite	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: - William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing”, 3rd ed., Cambridge University Press, 2007 - George W. Collins , “Fundamental Methods and Data Analysis”, 2003 - R. Burden, J. D. Faires, " <i>Numerical Analysis</i> ", Thomson Brooks/Cole, 2010 - Kevin M. Lynch, Frank C. Park, “ <i>Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control</i> ”, Cambridge University Press, 2017 - J.P. Laumond, N. Mansard, J.B. Lassere, “ <i>Geometric and Numerical Foundation of Movements</i> ”, Series: Tracts in Advanced Robotics 117, Springer International Publishing, 2017 - Roxana Zus, Note de curs in format electronic		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Cadrul de lucru pentru implementarea metodelor numerice	Expunere. Conversatii Activitate practica dirijata	2 ore
Programarea metodelor de rezolvare a sistemelor liniare.	Activitate practică dirijată	4 ore
Programarea metodelor de rezolvare a ecuatiilor neliniare si de aflare a rădăcinilor polinoamelor. Aplicații pentru probleme de cinematică inversă	Activitate practică dirijată	6 ore
Elaborarea programelor pentru interpolarea și extrapolarea unor seturi de puncte. Elaborarea programelor pentru aproximarea funcțiilor. Interpolarea cu elemente liniare bidimensionale.	Activitate practică dirijată	4 ore
Derivarea numerica	Activitate practică dirijată	1 oră
Programarea metodelor de rezolvare numerică a integralelor. Aplicații la integrarea pe domenii plane triunghiulare si patrulatere.	Activitate practică dirijată	5 ore
Programarea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor diferențiale. Aplicații la rezolvarea unor probleme de dinamică inversă.	Activitate practică dirijată	6 ore
Bibliografie: - William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, “Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing”, 3rd ed., Cambridge University Press, 2007 - R. Burden, J. D. Faires, " <i>Numerical Analysis</i> ", Thomson Brooks/Cole, 2010 - George W. Collins , “Fundamental Methods and Data Analysis”, 2003 - Morten Hjorth-Jensen , “Computational Physics”, University of Oslo, 2006 - Kevin M. Lynch, Frank C. Park, “ <i>Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control</i> ”, Cambridge University Press, 2017 - J.P. Laumond, N. Mansard, J.B. Lassere, “ <i>Geometric and Numerical Foundation of Movements</i> ”, Series: Tracts in		

Advanced Robotics 117, Springer International Publishing, 2017		
- Roxana Zus, Note de curs in format electronic		
- Roxana Zus, Adrian Stoica, Mihai Marciu, Note de laborator in format electronic		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu, care folosesc metode numerice pentru rezolvarea unor probleme specifice, simulări și aplicații.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practică	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Obținerea mediei 5:</p> <p style="padding-left: 40px;">Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p style="padding-left: 40px;">Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final.</p> <p style="padding-left: 40px;">Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <p style="padding-left: 40px;">Răspuns corect la toate subiectele indicate</p> <p style="padding-left: 40px;">Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p style="padding-left: 40px;">Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor</p> <p style="padding-left: 40px;">Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
06.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr.Roxana ZUS

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect.dr.Roxana ZUS

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.112.ROB Arhitectura calculatoarelor numerice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Arhitectura calculatoarelor numerice						
2.2. Titularul activităților de curs				Lect. dr. Drăgulici Dumitru Daniel				
2.3. Titularul activităților de laborator				Lect. dr. Drăgulici Dumitru Daniel				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DD
							Obligativitate3	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										23
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										22
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe generale de utilizare și programare a calculatoarelor, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I
4.2. de competențe	Capacitate de analiză și sinteză

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotată cu tablă, calculatoare și software de emulare a arhitecturii MIPS (PCSpim, Mars, QtSPIM, etc.)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronica și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea cunoștințelor fundamentale privind organizarea și funcționarea calculatoarelor
7.2. Obiectivele specifice	Înșușirea cunoștințelor privind aritmetica și logica calculatoarelor, circuitele logice, arhitectura MIPS, programarea în limbaj de asamblare

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Performanța sistemelor de calcul	Prelegere	
Aritmetica sistemelor de calcul	Prelegere	
Logica sistemelor de calcul	Prelegere	
Circuite logice	Prelegere	
Organizarea procesoarelor, tehnica pipeline	Prelegere	
Arhitectura MIPS	Prelegere	
Bibliografie: John L. Hennessy, David A. Patterson: "Organizarea și proiectarea calculatoarelor - interfata hardware/software", Ed. All, 2002 Adrian Atanasiu: "Arhitectura calculatorului", Ed. InfoData, 2006		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul sesiunilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Programarea în limbajul de asamblare al arhitecturii MIPS	Explicație, documentație în format electronic	
Bibliografie: John L. Hennessy, David A. Patterson: "Organizarea și proiectarea calculatoarelor - interfata hardware/software", Ed. All, 2002		
Bibliografie: John L. Hennessy, David A. Patterson: "Organizarea și proiectarea calculatoarelor - interfata hardware/software", Ed. All, 2002		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Cunoștințele de arhitectura calculatoarelor au un rol de bază în orice domeniu IT, deoarece stratul hardware este fundamentul construcției oricărui sistem de calcul

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Rezolvarea de probleme	Probă scrisă	50.00%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Dezvoltarea de programe	Teme de programare, test	50.00%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea notei 5 atât la proba scrisă cât și la activitatea de laborator			

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Dragulici Daniel

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Dragulici Daniel

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.113.ROB Programarea calculatoarelor și limbaje de programare II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Programarea calculatoarelor și limbaje de programare II							
2.2. Titularul activităților de curs				Conf.univ.dr. Radu Boriga					
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf.univ.dr. Radu Boriga					
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾		DF
							Obligativitate ³⁾		DI

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

o	3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	2	Proiect	0
o	3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	28	Proiect	0
o	3.3 Distribuția fondului de timp										ore
o	3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										16
o	3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16
o	3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										16
o	3.3.4.Examinări										5
o	3.3.5. Alte activități										2
o	3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
o	3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
o	3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1
4.2. de competențe	Capacitate de analiză și sinteză, de implementare în limbajul C a soluțiilor unor probleme de programare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de informatică cu calculatoare ce au instalat CodeBlocks pentru lucrul în limbajul C.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de către studenți a cunoștințelor necesare identificării unor clase de probleme în cadrul unor probleme concrete și a rezolvării eficiente a acestora utilizând tehnici de programare, precum și a evaluării comparative a performanțelor în scopul optimizării lor din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
--	--

7.2. Obiectivele specifice	<p>8 Înțelegerea relevanței și importanței tehnicilor de programare pentru modelarea și rezolvarea unor probleme concrete.</p> <p>9 Identificarea unor clase de probleme și a tehnicilor de programare care pot fi utilizate pentru rezolvarea lor.</p> <p>10 Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare din domeniile programării procedurale și structurilor de date pentru implementarea soluțiilor identificate.</p> <p>11 Aplicarea tehnicilor de programare pentru rezolvarea unor probleme concrete din domeniul ingineriei.</p> <p>12 Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor unor algoritmi.</p> <p>Realizarea efectivă a unei aplicații folosind instrumentele științei</p>
----------------------------	---

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Complexitatea computațională a algoritmilor	<p>Explicația</p> <p>Descrierea și exemplificarea</p> <p>Demonstrația</p> <p>Problematizarea</p> <p>Conversația euristică</p> <p>Exercițiul</p>	<p>Resurse utilizate:</p> <p>calculator</p> <p>videoprojector</p>
Analiza comparativă a performanțelor unui algoritm		
Recursivitate		
Metoda Greedy		
Metoda backtracking		
Metoda Divide et Impera		
Metoda programării dinamice		
Aplicații ale metodelor de parcurgere a unui graf		

Bibliografie:

- U. Manber – *Introduction to Algorithms. A Creative Approach*, Addison Wesley, 1989
- H. Georgescu, L. Livovschi - *Sinteza și analiza algoritmilor*, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1986
- H. Georgescu – *Tehnici de programare*, Ed. Universității din București, 2005
- D. Logofătu – *Algoritmi fundamentali în C++. Aplicații*, Ed. Polirom, 2007
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.R. Rivest – *Introducere în algoritmi*, Ed. Byblos, 2004

C.R. Uscatu, C.L. Cocianu, M. Mircea, L. Pocatilu – *Algoritmi și tehnici de programare. Aplicații*, Ed. ASE, 2015

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Complexitatea computațională a algoritmilor	<p>Explicația</p> <p>Descrierea și exemplificarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Exercițiul</p> <p>Problematizarea</p> <p>Dezbaterea</p> <p>Teme individuale</p>	<p>Resurse utilizate:</p> <p>calculator</p> <p>videoprojector</p>
Recursivitate		
Metoda Greedy		
Metoda backtracking		
Metoda Divide et Impera		
Metoda programării dinamice		
Aplicații ale metodelor de parcurgere a unui graf		

Bibliografie:

- U. Manber – *Introduction to Algorithms. A Creative Approach*, Addison Wesley, 1989
- H. Georgescu, L. Livovschi - *Sinteza și analiza algoritmilor*, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1986
- H. Georgescu – *Tehnici de programare*, Ed. Universității din București, 2005
- D. Logofătu – *Algoritmi fundamentali în C++. Aplicații*, Ed. Polirom, 2007
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.R. Rivest – *Introducere în algoritmi*, Ed. Byblos, 2004

C.R. Uscatu, C.L. Cocianu, M. Mircea, L. Pocatilu – <i>Algoritmi si tehnici de programare. Aplicatii</i> , Ed. ASE, 2015		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Complexitatea computațională a algoritmilor	Explicația Descrierea și exemplificarea Studiul de caz Exercițiul Problematizarea Dezbaterea Teme individuale Lucrul în grup	Resurse utilizate: calculatoare videoproiecto resurse online
Analiza comparativă a performanțelor unui algoritm		
Recursivitate		
Metoda Greedy		
Metoda backtracking		
Metoda Divide et Impera		
Metoda programării dinamice		
Aplicații ale metodelor de parcurgere a unui graf		
Bibliografie:		
U. Manber – <i>Introduction to Algorithms. A Creative Approach</i> , Addison Wesley, 1989		
H. Georgescu, L. Livovschi - <i>Sinteza și analiza algoritmilor</i> , Ed. Științifică și Enciclopedică, 1986		
H. Georgescu – <i>Tehnici de programare</i> , Ed. Universității din București, 2005		
D. Logofătu – <i>Algoritmi fundamentali in C++</i> . <i>Aplicații</i> , Ed. Polirom, 2007		
T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.R. Rivest – <i>Introducere în algoritmi</i> , Ed. Byblos, 2004		
C.R. Uscatu, C.L. Cocianu, M. Mircea, L. Pocatilu – <i>Algoritmi si tehnici de programare. Aplicatii</i> , Ed. ASE, 2015		

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

<p>În prezent, majoritatea soluțiilor software care necesită elemente de optimizare a algoritmilor utilizând tehnici de programare.</p> <p>Angajatorii din domeniul aferent programului de studiu solicită cunoașterea tehnicilor de programare, iar conținutul disciplinei este coroborat cu tematica concursurilor pentru ocuparea posturilor în companiile IT.</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Pentru a verifica nivelul cunoștințelor asimilate la curs, se utilizează o examinare scrisă, structurată în 3 părți cu ponderi egale, care presupune rezolvarea completă a unor probleme în limbajele C/C++, precum și indicarea complexității fiecărei soluții propuse. Se acordă o notă cuprinsă între 1 și 10.	Examinare scrisă	40%
10.5.1. Seminar	Pentru a verifica nivelul cunoștințelor asimilate la seminar, se utilizează o examinare orală pentru a verifica calitatea celor două teme de casă rezolvate de către student. De asemenea, se va ține cont de activitatea studentului la seminar pe parcursul semestrului. Se acordă o notă cuprinsă între 1 și 10, medie	Examinare orală	40%

	aritmetică a notelor obținute pentru cele două teme de casă.		
10.5.2. Laborator	Pentru a verifica nivelul cunoștințelor asimilate la laborator, se utilizează o examinare orală pentru a verifica calitatea celor două proiecte din domeniul ingineriei realizate de către student. De asemenea, se va ține cont de activitatea studentului la laborator pe parcursul semestrului. Se acordă o notă cuprinsă între 1 și 10, medie aritmetică a notelor obținute pentru cele două proiecte.	Examinare orală	20%
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Notele de la examenul scris și proiectele de laborator trebuie să fie minim 5 (reprezentând rezolvarea în proporție de cel puțin 50% a cerințelor).</p> <p>Nota finală este media ponderată a celor 3 note menționate mai sus.</p>			

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. univ. dr. Radu Boriga

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. univ. dr. Radu Boriga

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. univ. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

3 Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).*

4 Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).*

5 SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.114.ROB Limbă modernă – engleză II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limbă modernă – engleză II
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Monica Oanca
2.3. Titularul activităților de laborator	-

2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	0	Seminar	1	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	0	Seminar	14	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	11									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	25									
3.6. Numărul de credite	1									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte elementare de limbii engleze – nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului	Daca seminarul se desfasoara intr-o sala de clasa este necesara o tabla si un video proiector Seminarul se poate desfasura online

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatica si vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orală a unei teme Redactarea in scris a unor compuneri
Competențe transversale	CT1 Utilizarea limbii engleze pentru a citi texte necesare pentru cursurile si seminariile de robotica CT2 Redactarea unui proiect pe o tema de fizica care va fi prezentat oral in fata colegilor CT3 Redactarea unui eseu pe o tema de robotica

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatica si de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate si apoi elaborarea unor lucrari de specialitate (in domeniul mecatronicii și roboticii) in limba engleza
7.2. Obiectivele specifice	1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de robotică după cum sunt ele menționate in tematica seminarilor 2. Explicare si interpretare (explicarea si interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice si practice ale disciplinei) Explicarea unor expresii de specialitate în contextul specific al limbii engleze. Traducerea și comentarea unor texte de robotică. 3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea si evaluarea activităților practice

	<p>specifice; utilizarea unor metode, tehnici si instrumente de investigare si de aplicare). Folosirea programelor de calculator pentru redactarea unor prezentări PowerPoint.</p> <p>4. Atitudinale (manifestarea unei atitudini pozitive si responsabile fata de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori si relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optima si creativa a propriului potențial în activitățile)</p> <p>Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar in limba engleza pentru unul dintre seminariile de specialitate (in domeniul fmecatronică și robotică). Se insista pe originalitate si pe citarea corecta a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se incurajeaza colaborarea, dar cu conditia ca fiecare participant sa aiba un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>
--	--

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Science and Technology	<p>In toate seminariile se va interactiona cu studentii care trebuie sa rezolve exercitiile de vocabular si sa repete structurile gramaticale. Se vor discuta texte legate de temele propuse si se vor face exercitii de intelegere a textului citit. De asemenea se vor initia conversatii pe aceste teme, si se vor face exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate</p>	<p>In toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din carti, reviste, etc), exercitii de vocabular si gramatica si inregistrari cu vorbitori native de limba engleza.</p>
Robotics: A Window on the Universe		
How to do an experiment		
Expectations and results		
If- clauses		
Intuition – a necessary quality for a researcher		
Time- clauses		
The ecological crisis		
Fighting against Pollution		
Wind Power Energy		
Verb followed by ing – form or to-infinitiv		
12. The advantages of living in the city versus the countryside		
Global issues		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, Career Paths, <i>Mechanics</i>, Express Publishing, 2012 Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015. Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert , Coursebook</i>, Pearson, 2017. P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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

Seminariile urmaresc formatul seminariilor de limbi straine din cadrul Universitatii Bucuresti si sunt in concordanta cu standardele internationale privind nivelul de competente lingvistice.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatică și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
10.6. Standard minim de performanță			
- însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleză, nivel B1			
- folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatică			
- folosirea corectă a termenilor de specialitate			
- rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom			

Data completării
05/11/2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Monica Oanca

Data avizării în departament
11/11/2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).*

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).*

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.115.ROB Educație fizică și sport II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/ Programul de studii	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT II							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Continut	DC
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	0	3.6. lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0

3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri	0
3.4.4. Tutoriala	0
3.4.5. Examinări	4
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)	4
3.7. Total ore studiu individual	11
3.8. Total ore pe semestru	25
3.9. Numărul de credite	1

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific;</p> <p>Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</p> <p>Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică.</p>
Competențe transversale	<p>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</p> <p>Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali;</p> <p>Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<p>Mentținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale;</p> <p>Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului;</p> <p>Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport;</p> <p>Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator;</p> <p>Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului;</p> <p>Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitiv și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.</p>

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
--	-------------------	------------

Principii fundamentale aplicate în gimnastică – 2 h	Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio)	Lucrări practice
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinative prin fitness - 3 h		
Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (volei, handbal) – 3 h		
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Volei , Handbal) – 3 h		
Verificare finală - 3 h	Exersarea practică	
13 Bibliografie Obligatorie:		
Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i> , Editura Universității din București, București		
Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i> , Editura Universității din București, București		
Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i> . Editura Universității din București		
14 Bibliografie facultativă:		
6 Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D.,2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din Bucuresti</i> , Editura Universității din București		
7 Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i> , Editura Universității din București		
C. Alte surse utile		
• DVD-uri, internet		

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

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> participarea la 50 % din numărul total de lecții trecerea probelor de motricitate participarea la o competiție sportivă să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului 			

Data completării
01.10.2021

Titular lucrari practice
Lect.dr. CĂTĂLIN ȘERBAN

Data avizării in departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

DI.201.ROB Electronică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Electronică						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Adrian Radu				
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator				Conf. dr. Adrian Radu				
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	3	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

o	3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: curs	3	Seminar/laborator	0/2
o	3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	0 42	o seminar/laborator	0/28
o	Distribuția fondului de timp					Ore
o	3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
o	3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
o	3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
o	3.2.4. Examinări					4
o	3.2.5. Alte activități					0
o	3.3. Total ore studiu individual	55				
o	3.4. Total ore pe semestru	125				
o	3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Electrotehnică, Algebra, Geometrie și Ecuații Diferențiale
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproietor) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Aparatură de măsură, planșete cu montaje experimentale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora
Competențe transversale	Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică; Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea cu concepte și teoreme ale teoriei circuitelor și teoriei semnalelor, cunoașterea principiilor de funcționare a unor dispozitive electronice și a circuitelor electronice în care sunt utilizate.
7.2. Obiectivele specifice	Analiza principiilor fizice și a funcționării principalelor tipuri de dispozitive semiconductoare cu prezentarea unor aplicații. Studiul principiilor și analiza funcționării unor tipuri de circuite electronice și aplicații ale acestora. Evidențierea la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele care vor apărea ulterior în acest domeniu.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Noțiuni fundamentale: curentul electric, tensiunea electrică, dispozitive de circuit reale vs. dispozitive de circuit ideale, surse ideale de tensiune, surse ideale de curent, regimul de curent continuu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Circuite electrice: Legile lui Kirchhoff, Dipoli și caracteristici statice, rezistorul ideal, circuite liniare, teorema superpoziției, teorema Thevenin, teorema Norton, teorema Milman, divizorul de tensiune	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Regimul de curent variabil, circuite cu parametri concentrați, circuite cu parametri distribuiți, rezistorul în regim de curent variabil, condensatorul. Energia stocată într-un condensator, încărcarea și descărcarea prin surse de curent, încărcarea și descărcarea prin rezistoare. Inductorul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Integratorul RC, derivatorul RC, circuite liniare, răspunsul circuitelor liniare la semnal sinusoidal, regimul de curent alternativ. Integratorul RC văzut ca filtru trece-jos, derivatorul RC văzut ca filtru trece-sus, filtrul RLC trece-bandă,	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Inceputurile radioului și necesitatea unei valve unidirecționale (diode), comparație între Expunere sistematică - prelegere. Exemple 4 ore 83 tuburile electronice cu vid și dispozitivele cu corp solid. Structura atomică a materiei, Conductori, izolatori și semiconductori, conducția în semiconductori, semiconductori intrinseci, semiconductori dopați (extrinseci),	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Joncțiunea p-n, curenții prin joncțiune la diferite polarizări, dioda semiconductoare – caracteristică statică. Modelarea diodei semiconductoare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Aplicații ale diodelor semiconductoare. Redresarea și filtrarea. Stabilizatoare cu diodă Zener. Limitatoare de tensiune. Circuite de decalare a nivelului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Diode speciale. Dioda varicap, dioda tunel, fotodioda, laserul diodă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tranzistoare bipolare cu joncțiuni. Structură, simboluri, mod	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore

de funcționare	Exemple	
Regiunile de funcționare ale tranzistorului, funcționarea ca amplificator, depășirea dificultăților conexiunii cu bază comună, conexiunea cu emitorul comun, factorul α	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tranzistoare bipolare cu joncțiuni, conexiunea cu emitorul comun. Caracteristica de ieșire, efectul Early, caracteristica statică de transfer a unui etaj cu EC, regiunile de funcționare, comutatorul cu tranzistor, exemplu de calcul al punctului de funcționare (cazul regiunii active normale și cazul saturației)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: - Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003. - C. Alexander and M. Sadiku, "Fundamentals of electric circuits", McGraw-Hill, 2009 - R. Dorf and J. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley & Sons, 2010 - R. Boylestad and L. Nashelsky, "Electronic devices and circuit theory", Prentice Hall - T. Floyd, "Electronic devices", Pearson Education, 2005 - P. Horowitz and W. Hill, "The art of electronics", 2nd edition, Cambridge University Press, 1994		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Surse de tensiune și surse de curent	Activitate practică dirijată	4 ore
Diode semiconductoare	Activitate practică dirijată	4 ore
Redresarea și stabilizarea	Activitate practică dirijată	4 ore
Tranzistorul bipolar, conexiune EC, caracteristici statice	Activitate practică dirijată	4 ore
Amplificatorul cu un tranzistor bipolar în conexiunea EC.	Activitate practică dirijată	4 ore
Amplificatorul diferențial	Activitate practică dirijată	4 ore
Amplificatoare operaționale	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003 - C. Stănculescu, R. Bobulescu, R. Mutihac, Dispozitive și circuite electronice – lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1992.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate, așa cum apare în manualele de referință ale cursurilor respective.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru			

disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.			

	Semnătura titularului de curs	Semnătura de seminar/laborator
Data completării 8.11.2021	Conf. dr. Adrian Radu	Conf. dr. Adrian Radu
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Conf. dr. Adrian Radu	

DI.202.ROB Rezistența materialelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pământului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Rezistența materialelor						
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. dr. Tiberius Cheche						
2.3. Titularul activităților de laborator / seminar		Conf. dr. Tiberius Cheche						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										12
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										13
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursului de Fizică
4.2. de competențe	Nivel de intelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie si analiza matematica. Cunostinte de fizica generală.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotarile necesare desfasurarii lucrarilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza si prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramei structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor si domeniilor, dezvoltarea capacitatii de a realiza și interpreta lucrari experimentale si de rezolvare de probleme specifice rezistentei materialelor
7.2. Obiectivele specifice	- Deprinderea capacitatii de a modela rezistența materialelor - Invatarea de la simplu (solidul elastic) la complex (vibrații în bare si suprafete) urmarind legi specifice; - Deprinderea capacitatii de a rezolva probleme de rezistența materialelor, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase si argumentate; - Dezvoltarea capacitatii de a efectua si proiecta experimente pentru verificarea legilor care guvernează rezistența materialelor; - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Vectori, matrici si tensori. Calculul tensorilor de ordinul doi in coordonate carteziane. Calculul tensorilor de ordinul doi in coordonate curbilinii ortogonale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Vectorul deplasare, tensorul rotatiei si tensorul deformatiilor. Transformarea tensorului deformatiilor la schimbarea bazei.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Vectorul si tensorul tensiunilor. Transformarea tensorului tensiunilor la schimbarea bazei. Distributia tensiunilor intr-un disc comprimat radial. Ecuatii de echilibru in coordonate carteziane, sferice si cilindrice	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Legea Hooke generalizata. Tensorul de ordin 4 al constantelor elastice pentru un solid elastic. Modulul de elasticitate Young, coeficientul Poisson	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Clasificarea problemelor de elasticitate in functie de conditiile de frontiera. Utilizarea metodei tensorului tensiunilor pentru cazul in care se cunosc fortele aplicate normal la suprafata corpului. Utilizarea metodei deplasarii	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz.	3 ore

pentru cazul in care se cunosc fortele de volum si deplasările la suprafața corpului.	Exemple	
Energia de deformare. Teoria Euler-Bernoulli a liniei elastice. Metoda Rayleigh-Ritz pentru calculul tensiunilor elastice	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Modele bi-dimensionale pentru studiul elasticității unui corp. Metodele tensorilor de deformare și tensiune în plan. Soluții obținute cu metodele polinomiale, a seriilor și integralelor Fourier, a coordonatelor polare.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	6 ore
Modele tri-dimensionale pentru studiul elasticității unui corp. Reprezentarea vectorială Galerkin. Exemple în micromecanică.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Unde elastice în medii izotrope și în cristale. Vibrații în bare și suprafețe bi-dimensionale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie: 1. M.H. Sadd, Elasticity Theory, Applications, and Numerics, Academic Press, 2020. 2. S.P. Timoshenko, J. M. Gere, Theory of elastic stability, McGraw-Hill International Book Company , 1964. 3. R.K. Bansal, Strength of Materials, Laxmi Publication LTD, New-Dehli, 2009. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Theory of Elasticity, Butterworth-Heinemann; 3rd edition 1986. 5. Y.A. Amenzade. Theory of elasticity, Mir, 1979.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
1. Tensori de ordin 2 în coordonate polare, sferice și cilindrice.	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	2 ore
2. Transformări ale tensorilor de ordin 2 la rotații ale sistemului de coordonate.		2 ore
3. Expresiile tensorului tensiunilor în coordonate polare, sferice și cilindrice. Distribuția tensiunilor într-un disc comprimat radial.		2 ore
4. Torsiune și alungire. Deformări și tensiuni uniaxiale ale cilindrilor elastici.		2 ore
5. Alungirea barei sub acțiunea propriei greutate. Torsiunea unei bare cilindrice și a unei prismatice.		2 ore
6. Metoda Rayleigh-Ritz pentru calculul tensiunilor elastice-cazul liniei elastice.		1 ora
7. Alungire uniaxială a barei. Încovoierea barei sub acțiunea unor diverse distribuții de forțe deformatoare. Deformarea în plan a unei plăci dreptunghiulare.		2 ore
8. Resortul elicoidal.		1 ora
Bibliografie: 1. M.H. Sadd, Elasticity Theory, Applications, and Numerics, Academic Press, 2020. 2. S.P. Timoshenko, J. M. Gere, Theory of elastic stability, McGraw-Hill International Book Company , 1964. 3. R.K. Bansal, Strength of Materials, Laxmi Publication LTD, New-Dehli, 2009. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Theory of Elasticity, Butterworth-Heinemann; 3rd edition 1986. 5. Y.A. Amenzade. Theory of elasticity, Mir, 1979.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
1. Utilizarea programului Mathematica în prelucrarea rezultatelor experimentale.	Activitate practică dirijată	2 ore
2. Studiul încovoierii liniei elastice.	Activitate practică dirijată	2 ore

3. Studiul torsiunii barei elastice.	Activitate practică dirijată	2 ore
4. Verificarea legii Hooke în cazul resorturilor elastice.	Activitate practică dirijată	2 ore
5. Determinarea momentului de inerție și a constantei elastice a unui fir elastic.	Activitate practică dirijată	2 ore
6. Studiul dinamic al torsiunii.	Activitate practică dirijată	2 ore
7. Verificarea formulei constantei elastice pentru resortul elicooidal.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: 1. M.H. Sadd, Elasticity Theory, Applications, and Numerics, Academic Press, 2020. 2. S.P. Timoshenko, J. M. Gere, Theory of elastic stability, McGraw-Hill International Book Company, 1964. 3. R.K. Bansal, Strength of Materials, Laxmi Publication LTD, New-Dehli, 2009. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Theory of Elasticity, Butterworth-Heinemann; 3rd edition 1986. 5. Y.A. Amenzade. Theory of elasticity, Mir, 1979.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în industrie, institute de cercetare în fizica și tehnologie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale din rezistența materialelor - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	1. Examinare pe parcurs. Examen partial de cunostinte teoretice-scris 2. Examinare finala. Examen de cunostinte teoretice-scris Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	30% 30%
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme de rezistența materialelor.	Teme pentru acasa	20%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare proba. Standard pentru nota 10: - Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10; - Abilități, cunoștințe profund argumentate; - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; - Mod personal de abordare și interpretare.			

Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator și seminar.

Data completării 28.10.2021	Semnătura titularului de curs Conf. dr. Tiberius Cheche	Semnătura titularului de seminar/laborator Conf. dr. Tiberius Cheche
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Prof.Univ. Dr. Alexandru JIPA	

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.203.ROB Inteligența artificială I

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Inteligență Artificială I															
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Alexe Bogdan													
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. dr. Alexe Bogdan													
2.4. Anul de studiu		II		2.5. Semestrul		I		2.6. Tipul de evaluare		E		2.7. Regimul disciplinei		Conținut ²⁾		DD	
												Obligativitate ³⁾		DI			

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										30
3.3.4.Examinări										4

3.3.5. Alte activități		0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69	
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125	
3.6. Numărul de credite	5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Programarea calculatoarelor si limbaje de programare I și II
4.2. de competențe	Abilitatea și capacitatea de implementare a algoritmilor (căutare în grafuri, etc) într-un limbaj de programare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator se desfășoară într-o sală cu proiector cu minim 25 de calculatoare, cu limbajul Python instalat.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Înțelegerea teoretică și practică a metodelor de bază din inteligența artificială.</p> <p>Dezvoltarea capacității de abordare principală a problemelor practice cunoscute din domeniul inteligenței artificiale prin identificarea soluțiilor, din punct de vedere teoretic, specifice tipurilor importante de probleme.</p> <p>Familiarizarea studenților cu aspectele teoretice și practice ale inteligenței artificiale, cu accent pe tehnicile de căutare informată și neinformată și de reprezentare a cunoștințelor.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Familiarizarea studenților cu problemele clasice din inteligența artificială;</p> <p>Înțelegerea tehnicilor clasice și moderne pentru rezolvarea problemelor din domeniul inteligenței artificiale;</p> <p>Înțelegerea conceptelor de bază din căutarea informată și reprezentarea cunoștințelor;</p> <p>Capacitatea de a formaliza anumite probleme reale în probleme de căutare prin specificarea scopului, a spațiului stărilor, a funcției succesor.</p>

	<p>Programarea unor algoritmi clasici de căutare neinformată (BF, DF) și informată (A*) în spațiul stărilor.</p> <p>Formalizarea jocurilor adversarile și rezolvarea lor prin tehnici de tip Minimax, alfa-beta pruning</p>
--	---

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>1. Introducere în inteligența artificială</p> <p style="padding-left: 20px;">Ce este IA?</p> <p style="padding-left: 20px;">Fundamentele IA</p> <p style="padding-left: 20px;">Istoria IA</p> <p>Structura cursului de IA</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla	
<p>2. Agenți inteligenți</p> <p style="padding-left: 20px;">agenți și mediile în care funcționează</p> <p style="padding-left: 20px;">raționalitate</p> <p>structură</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla	
<p>3. Rezolvarea problemelor prin căutare:</p> <p>8 definirea unui probleme de căutare</p> <p>9 exemple de probleme de căutare</p> <p>10 căutare neinformată: căutare în lățime, căutare în adâncime, căutare uniformă după cost, căutare în adâncime limitată, căutare în adâncime iterative, căutare bidirecțională</p> <p>căutare informată: căutare Greedy, căutare A*, funcții euristice.</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla/ cu exemplificări și rulări demonstrative de cod	
<p>4. Căutare adversarială:</p> <p>15 jocuri adversariale</p> <p>16 algoritmul minimax</p> <p>17 reducere alfa-beta</p> <p>18 decizii imperfecte în timp real</p> <p>19 jocuri ce includ un element de șansă</p> <p>jocuri cu observații parțiale</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla/ cu exemplificări și rulări demonstrative de cod	
<p>5. Probleme de satisfacerea restricțiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiție • căutare cu backtracking <p>căutare locală</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla/ cu exemplificări și rulări demonstrative de cod	
<p>6. Agenți logici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • agenți bazați pe cunoștințe • logica propozițională <p>agenți pe bază de logică propozițională</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla	
<p>7. Logica de ordinul unu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sintaxa si semantica, - utilizare, <p>reprezentare cunostinte.</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla	
<p>8. Inferența în logica de ordinul unu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înlănțuire înainte - înlănțuire înapoi <p>rezoluție.</p>	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla	
<p>9. Planificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - planificare clasică - planificare cu ordonare parțială - grafuri de planificare. - planificare în rețele ierarhice 	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla/ cu exemplificări și rulări demonstrative de cod	

- planificare conditonală - monitorizarea executiei - re-planificare planificare continua.		
10. Reprezentarea cunostintelor: - ingineria ontologiilor, reprezentarea evenimentelor	Prezentare cu videoproiectorul/ la tabla	
Bibliografie: 1 Russell, S. J., Norvig, P., <i>Artificial Intelligence. A Modern Approach</i> . Prentice - Hall International, Inc., 3rd Edition, 2010. 2 Stuart Russell and Peter Norvig, <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> , Univ. Berkeley - http://aima.cs.berkeley.edu/index.html , http://aima.cs.berkeley.edu/ai.html Hristea, F., Balcan, M.F., <i>Cautarea si reprezentarea cunostintelor in inteligenta artificiala. Teorie si aplicatii</i> . Editura Universitatii din Bucuresti, 2005		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere în Python	Explicația	
1 Căutare neinformată: - implementarea în Python a algoritmilor de căutare în lățime, căutare în adâncime, căutare uniformă după cost, căutare în adâncime limitată, căutare în adâncime iterative, căutare bidirecțională aplicații la problema blocurilor, problema canibabilor și misionarilor, problema 8-puzzle	Descrierea și exemplificarea Problematizarea Teme individuale Lucrul în grup Dezbaterea	
2 Căutare informată: - implementarea în Python a algoritmilor de căutare Greedy, căutare A* aplicații la problema blocurilor, problema canibabilor și misionarilor, problema 8-puzzle, jocul Pac-Man		
3 Căutare adversarială: 20 implementarea în Python a algoritmului minimax, reducerea alfa-beta aplicații la jocul X și 0		
4 Probleme de satisfacerea restricțiilor:,, implementarea în Python a algoritmilor de căutare cu backtracking, căutare locală		
5 Planificare: implementarea în Python a algoritmilor de planificare		
Bibliografie: 1 Russell, S. J., Norvig, P., <i>Artificial Intelligence. A Modern Approach</i> . Prentice - Hall International, Inc., 3rd Edition, 2010. 2 Stuart Russell and Peter Norvig, <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> , Univ. Berkeley - http://aima.cs.berkeley.edu/index.html , http://aima.cs.berkeley.edu/ai.html Hristea, F., Balcan, M.F., <i>Cautarea si reprezentarea cunostintelor in inteligenta artificiala. Teorie si aplicatii</i> . Editura Universitatii din Bucuresti, 2005		

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

Noțiunile prezentate în acest curs dezvoltă capacitatea de analiză a problemelor de inteligență artificială și de aplicare a celor mai potrivite metode pentru rezolvarea acestor probleme. Cursul este în principal axat pe înțelegerea noțiunilor teoretice și practice a metodelor clasice și moderne folosite în inteligența artificială. Cursul își propune să dezvolte și aptitudini de cercetare și inovare, pregătind candidații atât în vederea continuării studiilor cu un program de master cât și în vederea angajării ca membri în departamentele de cercetare ale companiilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Evaluare finală	Probă scrisă (teorie,	50%

		algoritmi și probleme)	
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Prezența Activitate Tema de casă	Înregistrare prezență Verificare soluții Verificare temă Probă practică de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Evaluare finală	Probă scrisă (teorie, algoritmi și probleme)	50%
10.6. Standard minim de performanță Note de minim 5 la proba practică de laborator și la evaluarea finală (rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor) și nota finală minim 5.			

Data completării
31.10.2021.

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Alexe Bogdan

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Alexe Bogdan

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.204.ROB Bazele roboticii

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele roboticii		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Marius Popescu		
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Marius Popescu		

2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD
							Obligatorivitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	14
o Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4. Examinări										3
3.3.5. Alte activități										2
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte de programare (Programarea calculatoarelor si limbaje de programare 1, Programarea calculatoarelor si limbaje de programare 2)
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu calculator, conexiune Internet și videoproiector Acces la baze de date internaționale.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotată cu calculator, videoproiector, tabla, panouri cu scule, birouri cu priza și stație de lipit, componente de Robotica (placi Arduino, senzori, motoare, drivere etc)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Studierea conceptelor teoretice de senzorică și control urmată de aplicarea lor într-un context practic. Înțelegerea cunoștințelor necesare realizării unui produs cap coada prin realizarea unei aplicații software pe un device hardware construit de ei.
7.2. Obiectivele specifice	Susținerea și îndrumarea studenților de a duce la bun sfârșit ambele proiecte din cadrul cursului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere in Arduino	<p>In amfiteatru, prezentarea fizica a proiectelor, materiale digitale (.pptx si video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea in detaliu a placii, componentelor si a proiectelor.</p> <p>Prezentarea temei din saptamana intai: instalarea IDE-ului Arduino, crearea unui repository public pentru curs, pe Github.</p>	<p>Cursul 1: Detalii despre curs, materiale, obiective, notare, echipa de predare si harta roboticii in facultate. Sondaj: cati studenti au interactionat cu robotica si alte intrebari relevante pt a cunoaste studentii mai bine. Exemple de proiecte din anii trecuti.</p> <p>Introducere in Arduino: placa Arduino Uno, pini digitali si analogici de intrare si iesire. Pulse-Width-Modulation (PWM), IDE-ul si prezentarea documentului pentru stilul de codare.</p>
Fundamentele electronicii	<p>Materiale digitale (.pptx si video-uri). Prezentarea legii lui Ohm pe tabla si exemple clare in circuite simple din arduino, cu un LED si un rezistor. Folosirea camerei de document pentru prezentarea a 3 leduri (Rosu, Verde (Green) si Albastru (Blue)) avand catodul comun, pentru a exemplifica faptul ca un led RGB e format din 3 LED-uri, de fapt. Inlocuirea lor, in acelasi circuit, cu un LED RGB.</p> <p>Prezentarea temei din saptamana 2: un led RGB cu 3 potentiometre, fiecare potentiometru controland intensitatea unei culori.</p>	<p>Cursul 2: Placa Arduino Uno, pini digitali si analogici de intrare si iesire. Pulse-Width-Modulation (PWM), IDE-ul si prezentarea documentului pentru stilul de codare. Curent, analogia cu apa, direct vs alternativ.</p> <p>Rezistori Divizor de tensiune Legea lui Ohm Jonctiuni PN: caz particular, diode Breadboard si conexiuni LED RGB: catod comun vs anod comun</p>
Timere, intreruperi si comutatoare	<p>Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.</p> <p>Prezentarea temei din saptamana 3: Simularea unui semafor de pietoni cu buton si timere.</p>	<p>Cursul 3: Timers: delay() vs millis() See the 3 timers in relation to the pins. Debounce. Buttons and switches. Interrupts. Coding style.</p>
Multiplexare: afisaje LED cu 7 segmente si Shift Registers	<p>Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.</p> <p>Prezentarea temei din saptamana 4: Controlarea valorilor fiecărei cifre dintr-un afisaj de 4 cifre cu 7 segmente cu ajutorul unui joystick.</p>	<p>Course 4: Scurta recapitulare asupra LED-ului si a RGB cu catod comun Afisaj cu 7 segmente Afisaj de 4 cifre cu 7 segmente</p> <p>Multiplexare Shift register Joystick</p>
Afisaje, memorie si control de la distanta	<p>Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.</p>	<p>Cursul 5: LCD Functii de afisare pe LCD Logica pentru refresh Senzor Ultrasonic IRemote</p>

	Prezentarea temei din saptamana 5: Realizarea unui meniu pe LCD (cu specificatii detaliate), similar unui joc. Navigarea prin meniu se face cu ajutorul telecomenzii IR.	Memoria Arduino EEPROM
Multiplexare: Matrice de LED-uri 8x8	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans. Prezentarea temei din saptamana 6: Controlul unui punct pe matrice cu ajutorul unui joystick. Alegerea unui joc pentru tema urmatoare, realizarea documentatiei despre cum va arata si cum va indeplini cerintele prezentate; urcarea documentatiei pe github.	Cursul 6: Matrice de LED-uri 8x8 Conectarea matricei la Arduino Multiplexarea pe matrice Explicarea logicii unui joc pe matrice Exemple de modelare 3D simpla (TinkerCard si Fusion360)
Driver de multiplexare: MAX7219	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans. Prezentarea temei din saptamana 7 - 9: Realizarea unui joc clasic, complet. Jocul in sine se va desfasura pe matrice, cu un LCD pentru meniu. Jocul de baza poate fi Snake, dar au libertate in a-si alege altele sau in a inventa altul nou, cat timp indeplineste cerintele (tetris, space invaders, flappy birds, cars).	Cursul 7: MAX7219 Libraria LedControl.h Considerente de memorie legat de matrice Design-ul unui joc pe matrice Regulile unui joc Logica unui joc Cerinte pentru proiect Exemple din anii trecuti
Senzori IMU	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.	Course 8: Prezentare IMU: Accelerometru Giroscop Magnetometru Filtrarea datelor citite Cum putem folosi un IMU in jocul pe matrice.
Motoare de tip servo si DC	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.	Cursul 9: Motoare DC Tranzistori Punte H Driver L293D Servo Motoare Folositoare electronicii modularizate pentru realizarea unui prototip
Motoare pas cu pas si drivere (ULN2003 / A4988)	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.	Cursul 10: Motoare pas cu pas. Principii de functionare si exemple. Controlul lor Driverul ULN2003 sau A4988. Arhitectura. Controlul motorului cu ajutorul driverului.

Sisteme de control: PID	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans. Prezentarea proiectului final: Un line follower ce implementeaza PID. La final vom face si un concurs de line follower (ce nu influenteaza nota).	Cursul 11: Control proportional, integrativ, derivativ. Structura. Algoritm. Implementabilitate.
Sisteme de control: PID (continuare)	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.	Cursul 12: Aplicare PID pe un line follower.
Protocolare de comunicare	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.	Cursul 13: Serial I2C SPI Modul Bluetooth: HC05 Modul Radio: ESP8266
Senzoristica (continuare) si incheierea cursului	Materiale digitale (.pptx), exemple de cod, exemplificarea functionalitatilor, folosind camera de documente, pe mini proiecte asamblate in avans.	Cursul 14: Abstractizarea senzorilor si prezentarea lor in detaliu
Bibliografie: 1. Nicolae Cupcea, Costin Stefanescu, Adrian Surateanu: Elemente de Electroneica Analogica - Dispozitive Electronice, Amplificatoare electronice, Amplificatoare operationale, Editura AGIR, ISBN 978-973-720-229-1 2. Horowitz, Paul, and Winfield Hill. The Art of electronics. Cambridge Univ. Press, 1989. 3. John Doyle, Bruce Francis, Allen Tannenbaum. Feedback Control Theory. Macmillan Publishing Co., 1990 4. Richard C. Dorf, Robert. H. Bishop. Modern Control Systems. Prentice Hall, 2007 5. Norman S. Nise. Control Systems Engineering 6. M.Moris Mano. Digital Logic and Computer Design 7. A.Anand Kumar. Fundamentals of Digital Circuits 8. www.arduino.cc		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Protectia muncii. Lipituri, masurari si familiarizarea cu echipamentul.	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului. Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.	Protectia muncii. Familiarizarea cu echipamentul. Realizarea de lipituri. Folosirea multimetrului pentru masurarea curentului, a voltajului si pentru verificarea continuitatii lipiturilor. Intelegerea anodului si a catodului cu ajutorul multimetrului.
Arduino: digitalWrite, analogWrite,	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	Arduino IDE Blink pe LED-ul integrat in placa (pinul 13) Inlocuirea 13 din functia de scriere cu o variabila

analogRead	Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.	<p>Adaugarea unui LED conectat la pinul 13, impreuna cu un rezistor.</p> <p>Inlocuirea scrierii digitale cu analogice pe pinul 13. Diferentele dintre a scrie 127 sau 128 cu digitalWrite. De ce nu merge?</p> <p>Schimbarea LEDului de pe pinul 13 pe un pin cu ~</p> <p>Continuarea cu analog si exemplificarea PWM-ului. Programarea efectului de fade (singuri)</p> <p>Citirea analog de la potentiometru; prezentarea lui si a pinilor de intrari analogice</p> <p>Citirea valorilor si scrierea lor in Serial Monitor</p> <p>Calcularea voltajului pe baza valorii citite.</p> <p>Inversarea pinilor si observarea directiei curentului</p> <p>Controlul intensitatii unui LED cu potentiometru</p> <p>Conectarea a 3 LED-uri cu un catod comun ce simuleaza un LED RGB.</p>
Citire digitala: butoane si comutatoare	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>digitalRead()</p> <p>Butoane</p> <p>Controlul direct al unui LED cu ajutorul unui buton</p> <p>Rezistori: PULLUP vs PULLDOWN</p> <p>Rezistorul intern de PULLUP (folosit de facto in toate exemplele viitoare)</p> <p>Detectarea starii unui buton</p> <p>Masurarea numarului de apasari</p> <p>Debounce</p> <p>Comutatoare</p> <p>Intreruperi de sistem</p> <p>Buzzere</p>
Multiplexare aplicata: controlul afisajelor LED cu 7 segmente	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Recapitulare LED-uri si RGB cu catod comun</p> <p>Vizualizare valori pe afisajul cu 7 segmente</p> <p>Shift register. Setarea pinilor afisajului cu shift register</p> <p>Citirea valorilor de la Joystick</p> <p>Setare valoare afisaj prin utilizarea joystick-ului</p> <p>Afisaj de 4 cifre cu 7 segmente</p> <p>Implementarea functiei de cronometru pe un afisaj de 4 cifre</p> <p>Setare DP: on / off / clipire</p>
LCD, memorie, ultrasonic si IRemote	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Conectare LCD</p> <p>Utilizare functii LCD</p> <p>Afisarea timerelor</p> <p>Senzor Ultrasonic</p> <p>Afisarea valorilor citite de la senzori pe LCD</p> <p>Telecomanda IR</p> <p>Afisarea valorilor neprelucrate pe LCD</p> <p>Interpretarea valorilor de la IR si afisarea lor pe LCD</p> <p>Utilizarea functiei de refresh()</p> <p>EEPROM</p>
Multiplexare aplicata: controlul LED-urilor de pe o Matrice de 8x8	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Conectarea si controlul matricei de LED-uri fara driver</p> <p>Testarea diferitelor moduri de a actualiza starea matricei</p> <p>Afisarea unor forme pe matrice folosind mai multe</p>

		<p>metode de afisaj Afisarea unui text animat Crearea unor animatii, numere si semne</p> <p>Afisarea unuei fete zambitoare sau triste, la alegere.</p>
<p>Multiplexare aplicata: controlul LED-urilor de pe o Matrice de 8x8 cu ajutorul driverului MAX7219 si a librariiei LedControl.h</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Conectarea si controlul unei matrice de LED-uri 8x8 cu ajutorul driverului MAX7219</p> <p>Verificarea conexiunilor Aprinderea diferitelor forme folosind libraria LedControl.h Controlul unui punct pe matrice cu ajutorul unui joystick Adaugarea unor ziduri prin care nu poate trece punctul Adaugarea bombelor, elemente care reseteaza pozitia punctului atunci cand se suprapune pe pozitie cu ele Adaugarea unei animatii atunci cand te intersectezi cu o bomba</p>
<p>Controlul pozitiei si acceleratia miscarii unui LED pe Matrice 8x8 cu ajutorului unui IMU6050</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Citirea datelor de la IMU</p> <p>Filtrarea lor</p> <p>Utilizarea Accelerometrului si Giroscopului: controlul pozitiei si acceleratia miscarii unui LED pe matricea 8x8 cu ajutorul IMU6050</p>
<p>Controlul motoarelor DC</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Controlul unui motor DC folosind electronica analogica: tranzistori si diode</p> <p>Controlul unui motor DC cu ajutorul driverului L293D</p> <p>Controlul vitezei unui motor DC prin citirea valorii unui potentiometru</p>
<p>Controlul motoarelor pas cu pas si servo</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Controlul unui motor pas cu pas folosind un driver Controlul vitezei si directiei folosind input de la tastatura (serial)</p> <p>Controlul unui motor servo cu ajutorul unui potentiometru</p>
<p>PID Aplicat: Line follower</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Asamblarea unui robot de tip line follower si inceperea aplicarii PID-ului pentru control. Trecerea de la Arduino Uno la Nano sau Mini.</p>
<p>PID Aplicat: Line follower (continuare)</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Continuarea line follower-ului cu PID.</p>
<p>Utilizarea protocoalelor de comunicare</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.</p>	<p>Comunicarea unui smartphone cu Arduino prin Bluetooth</p> <p>Comunicarea intre doua Arduino-uri prin radio</p>
<p>Utilizarea senzorilor din laborator</p>	<p>Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.</p> <p>Activitate practica individuala in</p>	<p>Utilizarea altor tipuri de senzori din laborator: PIR, IR, IMU, Buzzere, Photorezistori etc.</p>

	cadrul laboratorului.	

Bibliografie:

1. Nicolae Cupcea, Costin Stefanescu, Adrian Surateanu: Elemente de Electroneica Analogica - Dispozitive Electronice, Amplificatoare electronice, Amplificatoare operationale, Editura AGIR, ISBN 978-973-720-229-1
2. Horowitz, Paul, and Winfield Hill. The Art of electronics. Cambridge Univ. Press, 1989.
3. John Doyle, Bruce Francis, Allen Tannenbaum. Feedback Control Theory. Macmillan Publishing Co., 1990
4. Richard C. Dorf, Robert. H. Bishop. Modern Control Systems. Prentice Hall, 2007
5. Norman S. Nise. Control Systems Engineering
6. M.Moris Mano. Digital Logic and Computer Design
7. A.Anand Kumar. Fundamentals of Digital Circuits
8. www.arduino.cc

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Proiect la mijlocul semestrului (un joc pe o matrice de leduri) Proiect final (line follower sau similar) care sa reflecte însușirea noilor informații obținute pe durata cursului si înțelegerea sistemelor de control predate: PID	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului. Activitate practica individuala in cadrul laboratorului.	

Bibliografie:

1. Nicolae Cupcea, Costin Stefanescu, Adrian Surateanu: Elemente de Electroneica Analogica - Dispozitive Electronice, Amplificatoare electronice, Amplificatoare operationale, Editura AGIR, ISBN 978-973-720-229-1
2. Horowitz, Paul, and Winfield Hill. The Art of electronics. Cambridge Univ. Press, 1989.
3. John Doyle, Bruce Francis, Allen Tannenbaum. Feedback Control Theory. Macmillan Publishing Co., 1990
4. Richard C. Dorf, Robert. H. Bishop. Modern Control Systems. Prentice Hall, 2007
5. Norman S. Nise. Control Systems Engineering
6. M.Moris Mano. Digital Logic and Computer Design
7. A.Anand Kumar. Fundamentals of Digital Circuits
8. www.arduino.cc

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	Activitate in cadrul laboratorului	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	10%
	Teme date la fiecare laborator	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Proiect la mijlocul semestrului (un joc pe o matrice de leduri)	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	30%
	Proiect final (line follower sau similar) care sa reflecte însușirea noilor informații obținute pe durata cursului si înțelegerea sistemelor de	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	40%

	control predate: PID		
10.6. Standard minim de performanță			
Părțile obligatorii din temele făcute, jocul de baza pe matrice (Snake), Implementarea controlului proporțional pe line follower. Nota minima cumulata sa fie 5.			

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Marius Popescu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Marius Popescu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.205.ROB Informatică aplicată II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pământului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Informatică aplicată II									
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Aleksandru Vladmir Chiroasca									
2.3. Titularul activităților de laborator	Asist.Univ. Dr. Gianina Chiroasca									
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD		
							Obligativitate ³⁾	DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp									0	ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									0	10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									10	
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri									20	
3.3.4.Examinări									4	
3.3.5. Alte activități										

3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	4	
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100	
3.6. Numărul de credite	4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară online sau într-un amfiteatru cu proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Deprinderea unor metode de specificare și demonstrare automată.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea aplicației de simulare a circuitelor logice

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Prezentarea tematicii cursului; Sisteme de numeratie si coduri	Expunere sistematica. Exemple	2h
Reprezentarea numerelor în format Binnary, Distanta Hamming, Detectia si corectia erorilor, Codul Gray, Codul ASCII	Expunere sistematica. Exemple	4h
Elemente de algebre booleana, exemple. Functiile logice de baza: operatiile AND, OR, NOT; Functii booleene – reprezentari, notatii; Algebra booleeana binara: teoreme si regului de simplificare, principiul dualitatii; Teoremele De Morgan, Termeni de consens, Operatii logice: simboluri si notatii, simboluri clasice si IEEE; Prezentarea aplicatiei wronex; Tipuri ce intreruptoare, Circuite logice cu intreruptoare, Diagrame Venn	Expunere sistematica. Exemple	2h
Conceptul de poartă logică (ENABLE/DISABLE Circuits); Circuitul de dirijare a pulsului; Operatia SAU EXCLUSIV (XOR) – teoreme. Seturi complete de	Expunere sistematica. Exemple	4h

operatii in algebra booleana binara; Forme canonice ale functiilor logice (disjunctiva si conjunctiva). Min/maxtermeni – exemple. Sumatorul, semi-sumatorul si sumatorul complet.		
Expresii booleene in probleme logice – Exemple. Exemple de sisteme automate care pot fi simulate folosind algebra booleana binara. Codificatoru si decodificatorul. Afisorul cu 7 segmente si utilitatea sa in testarea starii sistemelor logice.	Expunere sistematica. Exemple	2h
Multiplexorul si Demultiplexorul; Diagrame Karnaugh; Cicuite logice secventiale – generalitati. Exemple de sisteme mecanice cu 2 stari stabile – modele mecanice pentru conceptul de bistabil. Bistabili (BB); Tipuri de bistabili (sincroni/asincroni). Circuitul Detector de front. Tipuri de bistabili sincroni (T, D si JK). Bistabili sincroni cu intrari asincrone: diagrame temporale.	Expunere sistematica. Exemple	4h
Aplicatii bistabili: Divizarea frecventei; Sisteme cu bistabile – Diagrame temporale de functionare; Problema proiectarii numaratoarelor.	Expunere sistematica. Exemple	2h
Numaratoare asincrone: modulo n, diagrame temporale, factorul de umplere al unui semnal digital. Timpul de propagare – concept fundamental in intelegerea sistemelor logice secventiale. Exemple de numaratoare; Proiectarea numaratoarelor sincrone cu bistabili de tip D. Verificarea functionarii numaratoarelor sincrone folosind aplicatia wronex.	Expunere sistematica. Exemple	2h
Registrii (seriali,paraleli). Registrii de deplasare; Numaratoare in inel; Numaratoare Johnson; Automate cu stari finite: proiectare cu BB de tip D si cu BB de tip JK. Aplicatii: motorul pas cu pas: principiu de functionare, diagrame temporale; alte aplicatii	Expunere sistematica. Exemple	4h
Analiza unei scheme logice ce foloseste bistabili si circuite logice combinationale. Metoda diagramei temporale; Metoda simularii functionarii intr-un sistem virtual. Limbaje si aplicatii destinate proiectarii si analizei unui sistem digital: HDL - Hardware description language: Verilog; Multisim (National Instruments); Logisim, etc		4h
Bibliografie: B. Holdsworth and R.C. Woods, <i>Digital Logic Design</i> , 4th Edition, 1999 Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Gregory L. Moss, <i>Digital systems : principles and applications</i> , 10th Ed, 2007 WILKINSON, B. – <i>Electronică digitală – bazele proiectării</i> , Teora, Buc. , 2002 Niculae Cornel Mironel, <i>Aparate numerice</i> , Ed. Universitatii din Bucuresti, 2000		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminarilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Minimizarea functiilor logice folosind diagramele Venn si Karnaugh, proiectarea unor sisteme simple ce necesita utilizarea utilizarea diagramei Karnaugh	Pe tabla	8h
Realizarea diagramei temporale pentru diferite sisteme simulate	Pe tabla	6h
Bibliografie: B. Holdsworth and R.C. Woods, <i>Digital Logic Design</i> , 4th Edition, 1999		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Simularea si testarea unor scheme logice folosind	Activitate practica dirijata	14h

aplicatia de simulare a schemelor logice https://lg.ccpr.ro		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris	40%
10.5.1. Seminar	Nivelul abilităților dobândite	Teste scrise	30%
10.5.2. Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	Evaluare formativă continuă, Evaluarea temelor de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea a minim 50% din valoarea la fiecare categorie de punctaj.			

Data completării
15.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Alecsandru Vladimir
Chirosca

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist.Univ. Dr. Gianina Chiroasca

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.206.ROB Bazele sistemelor automate

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică

1.3. Departamentul	Fizica teoretica si matematici, optica, plasma, laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele sistemelor automate							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Mihai Marcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Mihai Marcu							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										30
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematica, Algebra, Geometrie si Ecuatii diferentiale, Programarea calculatoarelor si limbaje de programare, Arhitectura calculatoarelor numerice
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale. Operarea cu concepte fundamentale din cadrul aceste discipline.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de calculatoare, videoproiector, pachete software specifice pentru analiza si prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea teoretică a diferitelor metode moderne de reglare automată a proceselor industriale.
7.2. Obiectivele specifice	Analiza fundamentală a performanțelor unui sistem de reglare automată. Întelegerea teoretică și practică a sistemelor de reglare automată. Însușirea de noțiuni legate de proiectarea analogică și numerică a sistemelor de reglare automată. Implementarea și simularea algoritmilor de reglare pentru diferite sisteme fizice și industriale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în teoria sistemelor automate	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Modelarea matematică a proceselor fizice și industriale	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Analiza calitativă a sistemelor de reglare automată	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Proiectarea sistemelor de reglare automată	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Sisteme adaptive de reglare automată	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Sisteme multivariabile de reglare automată	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Implementarea electronică a sistemelor de reglare automată	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
Implementarea numerică a sistemelor de reglare automată	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	
<p>Bibliografie:</p> <p>I. Dumitrache – Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005</p> <p>C. Soare, S. Iliescu, I. Fagarasan, V. Tudor, O. Niculescu – Proiectarea asistată de calculator. Modelarea și simularea proceselor, Editura AGIR, București, 2006.</p> <p>C. Soare, S. Iliescu, I. Fagarasan, V. Tudor, O. Niculescu – Proiectarea asistată de calculator. Conducerea avansată a proceselor, Editura AGIR, București 2006.</p> <p>H. Popa – Teoria și ingineria sistemelor: concepte, modele, metode, competitivitate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.</p> <p>Norman S. Nise, Control Systems Engineering, Wiley, 2010</p> <p>David W. St. Clair, Controller Tuning and Control Loop Performance, Straight-Line Control Co. 1990</p> <p>Jens Graf, PID Control Fundamentals, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016</p> <p>Tore Hagglund, PID Controllers: Theory, Design, and Tuning, ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society, 1995</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	2 ore
Construcția generală a schemelor bloc in Simulink.	Activitate practică dirijată	2 ore
Construcția generală a unui sistem de reglare automată. Exemple aplicative. Analiza in domeniul timpului a unui sistem de reglare. Implementare unor aplicatii in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	4 ore
Implementarea unui sistem de reglare automată in domeniul frecvență. Exemplificarea funcțiilor de transfer specifice. Implementare unor aplicatii in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza sistemelor de reglare automată utilizand regulatoare de tip P si PI. Implementare unor aplicatii in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza sistemelor de reglare automată folosind regulatoare de tip PID. Implementarea unor aplicatii in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	4 ore
Implementarea sistemelor de reglare automată pentru procese rapide. Construcția unor sisteme de reglare automată in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	4 ore
Implementarea sistemelor de reglare automată pentru procese lente. Construcția unor sisteme de reglare automată in Matlab/Simulink.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie:		
I. Dumitrache – Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005		
C. Soare, S. Iliescu, I. Fagarasan, V. Tudor, O. Niculescu – Proiectarea asistată de calculator. Modelarea și simularea proceselor, Editura AGIR, Bucuresti, 2006.		
C. Soare, S. Iliescu, I. Fagarasan, V. Tudor, O. Niculescu – Proiectarea asistată de calculator. Conducerea avansată a proceselor, Editura AGIR, Bucuresti 2006.		
H. Popa – Teoria și ingineria sistemelor: concepte, modele, metode, competitivitate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.		
Norman S. Nise, Control Systems Engineering, Wiley, 2010		
David W. St. Clair, Controller Tuning and Control Loop Performance, Straight-Line Control Co. 1990		
Jens Graf, PID Control Fundamentals, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016		
Tore Hagglund, PID Controllers: Theory, Design, and Tuning, ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society, 1995		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practică	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.</p> <p>Obținerea mediei finale 5. Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final. Standard pentru nota 10: Răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
21.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Mihai Marcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.207.ROB Limbă modernă – engleză III

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică

1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limbă modernă – engleză III									
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Monica Oanca									
2.3. Titularul activităților de laborator	-									
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC		
								Obligativitate ³⁾	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	0	Seminar	1	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	0	Seminar	14	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	11									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	25									
3.6. Numărul de credite	1									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte elementare de limbii engleze – nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului	Daca seminarul se desfasoara intr-o sala de clasa este necesara o tabla si un video proiector Seminarul se poate desfasura online

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatica și vocabular C2 Definirea celor cinci competente specifice: Intelegerea unui text scris Intelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversatii Prezentarea orală a unei teme Redactarea în scris a unor compuneri
Competențe transversale	CT1 Utilizarea limbii engleze pentru a citi texte necesare pentru cursurile și seminariile de robotica CT2 Redactarea unui proiect pe o temă de fizica care va fi prezentat oral în fața colegilor CT3 Redactarea unui eseu pe o temă de robotica

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatica și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul mecatronicii
--	--

	și roboticii) in limba engleza
7.2. Obiectivele specifice	<p>1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvata a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de robotică după cum sunt ele menționate in tematica seminarelor</p> <p>2. Explicare si interpretare (explicarea si interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice si practice ale disciplinei) Explicarea unor expresii de specialitate în contextul specific al limbii engleze. Traducerea și comentarea unor texte de robotică.</p> <p>3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea si evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici si instrumente de investigare si de aplicare). Folosirea programelor de calculator pentru redactarea unor prezentări PowerPoint.</p> <p>4. Atitudinale (manifestarea unei atitudini pozitive si responsabile fata de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori si relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optima si creativa a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar in limba engleza pentru unul dintre seminariile de specialitate (in domeniul fmeatronică și robotică). Se insista pe originalitate si pe citarea corecta a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se incurajeaza colaborarea, dar cu conditia ca fiecare participant sa aiba un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
The World of Science	<p>In toate seminariile se va interactiona cu studentii care trebuie sa rezolve exercitiile de vocabular si sa repete structurile gramaticale.</p> <p>Se vor discuta texte legate de temele propuse si se vor face exercitii de intelegere a textului citit. De asemenea se vor initia conversatii pe aceste teme, si se vor face exercitii de ascultare</p> <p>Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate</p>	<p>In toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din carti, reviste, etc), exercitii de vocabular si gramatica si inregistrari cu vorbitori native de limba engleza.</p>
Astronauts and Space stations		
Si-Fi films versus reality		
Writing a report		
Means of communication		
Mobile phones a benefit or social nuisance		
The Body clock		
Health and fitness		
Writing an opinion essay		
Decision-making skills		
Expressing opinions about the future		
Pieces of Career Advice		
Writing a letter of application		
14. Prezentarile proiectelor studentilor		
<p>Bibliografie:</p> <p>McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005.</p> <p>McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i>, (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005</p> <p>Dearholt, Jim, Career Paths, <i>Mechanics</i>, Express Publishing, 2012</p> <p>Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i>, Express Publishing, 2015.</p> <p>Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert</i>, Coursebook, Pearson, 2017.</p> <p>P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i>, Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.</p>		

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

Seminariile urmaresc formatul seminariilor de limbi straine din cadrul Universitatii Bucuresti si sunt in concordanta cu standardele internationale privind nivelul de competente lingvistice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica și vocabular discutate în cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleza, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatica - folosirea corectă a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom 			

Data completării
05/11/2021

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Monica Oanca

Data avizării în departament
11/11/2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.208.ROB Educație fizică și sport III

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT III
2.2. Titularul activităților de curs	-

2.3. Titularul activităților de lucrări practice				Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Continut	DC
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână– forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4.Total ore din planul de invatamant	14	din care: 3.5.curs	0	3.6.lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.4.4.Tutoriala					0
3.4.5.Examinări					4
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					4
3.7. Total ore studiu individual	11				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Numărul de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Cunoaștere și înțelegere.</p> <p>Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific;</p> <p>Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</p> <p>Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil;</p> <p>Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene.</p> <p>2. Explicare și interpretare.</p> <p>Să stabilească obiectivele și a sarcinile specifice activităților desfășurate;</p> <p>Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice;</p> <p>Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială;</p> <p>Să-și dezvolte capacitatea de a înțelege, opera și extinde activitatea motrică în timpul liber și recreere;</p> <p>Să-și dezvolte capacitatea de a valorifica efectele pozitive ale educației fizice asupra personalității și calității vieții;</p>
-------------------------	--

Competențe transversale	<p>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</p> <p>Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali;</p> <p>Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi;</p>
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<p>Mentținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale;</p> <p>Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului;</p> <p>Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport;</p> <p>Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator;</p> <p>Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului;</p> <p>Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitiv și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.</p>

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
Principii fundamentale aplicate în gimnastică – 2 h	<p>Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio)</p> <p>Exersarea practică</p>	Lucrări practice
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinative prin fitness - 3 h		
Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (Baschet- Fotbal) – 3 h		
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Baschet -Fotbal) – 3 h		
Verificare finală - 3 h		
11	<p>Bibliografie Obligatorie:</p> <p>Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București</p>	
12	<p>Bibliografie facultativă:</p> <p>Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D.,2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din Bucuresti</i>, Editura Universității din București</p> <p>Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București</p> <p>C. Alte surse utile</p> <ul style="list-style-type: none"> DVD-uri, internet 	

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

Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim de performanță			
21	participarea la 50 % din numărul total de lecții		
22	trecerea probelor de motricitate		
23	participarea la o competiție sportivă		
24	să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului		

Titular lucrari practice
Lect.dr. CĂTĂLIN ȘERBAN

Data completării
01.10.2021

Data avizării în Consiliul Facultății
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

DI.209.ROB Inteligența artificială II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Inteligența artificială 2							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Radu Tudor Ionescu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Radu Tudor Ionescu							
2.4. Anul de	II	2.5.	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul	Conținut ²⁾	DD

studiu		Semestrul				disciplinei	Obligativitate ³⁾	DI
--------	--	-----------	--	--	--	-------------	------------------------------	----

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										14
3.3.4.Examinări										5
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cursuri: Programarea calculatoarelor si limbaje de programare I, Statistica si probabilitati, Inteligență artificială I
4.2. de competențe	Cunoștințe de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotată cu calculatoare și videoprojector. Acces la baze de date internaționale.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea teoretică și practică a metodelor de bază din învățarea automată. Dezvoltarea capacității de abordare principală a problemelor practice cunoscute din domeniul învățării automate prin identificarea soluțiilor, din punct de vedere teoretic, specifice tipurilor importante de probleme. Familiarizarea studenților cu aspectele teoretice și practice ale învățării automate, cu accent pe tehnicile de clasificare și regresie supervizată.
7.2. Obiectivele specifice	Familiarizarea studenților cu problemele clasice din învățarea automată.

	<p>Înțelegerea tehnicilor clasice și moderne pentru rezolvarea problemelor din domeniul învățării automate.</p> <p>Înțelegerea conceptelor de bază din învățarea automată.</p> <p>Programarea unor aplicații de învățare automată supervizată.</p>
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în domeniul învățării automate ca subdomeniu al inteligenței artificiale (scurt istoric; subdomenii ale inteligenței artificiale). Prezentarea sistemului de notare și a materiei (tehnici de învățare supervizată; clasificare și regresie)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Subdomeniul învățării automate. Concepte de bază, tipuri de învățare, forme canonice ale problemelor de învățare, măsuri de performanță.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Metoda celor mai apropiați vecini. Distanțe între exemple. Blestemul dimensionalității.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Modelul Bayes Naiv. Cuantizarea spațiului de trăsături. Alegerea spațiului de ipoteze. Descompunerea erorii.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Arbori de decizie. Ansamble de modele. Lucrul cu atribute numerice. Tratarea exemplurilor cu valori lipsă.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Modele de clasificare liniară: perceptronul, problema XOR și soluții, clasificatorul SVM, regresia Ridge.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Optimizarea funcțiilor de pierdere: SVM versus regresia logistică (softmax). Algoritmii de coborâre pe gradient cu și fără momentum.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Rețele neuronale. Regula de înlănțuire pentru propagarea erorii. Arhitecturi, funcții de transfer, inițializarea datelor.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Metode de evitare a supra-învățării. Teoreme importante: teorema aproximării universale, teorema "No free lunch".	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Abordări moderne. Rețele neuronale convoluționale și/sau generativ-adversariale.	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
<p>Bibliografie:</p> <p>A. Geron. Hands-on Machine Learning with Scikit Learn and TensorFlow. Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems. O'Reilly, 2016.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition. Springer, 2009.</p> <p>R.T. Ionescu, M. Popescu. Knowledge Transfer between Computer Vision and Text Mining. Similarity-based Learning Approaches. Springer, 2016.</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>Bibliografie:</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere în librăriile numpy și matplotlib.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Implementare și aplicarea modelului k-NN pe un subset	Teme de laborator și proiecte	

din MNIST.	individuale sau de grup	
Introducere în scikit-learn. Antrenarea unui clasificator SVM pe un subset din MNIST.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Comparație între SVM și KRR pentru clasificarea textelor după polaritate. Transformarea datelor text în bag-of-words.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea unui model Bayes Naiv pentru clasificare pe un subset din MNIST.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea unor ansamble de arbori de decizie pentru o problema de clasificare cu date tabulare.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea unui perceptron pentru problema XOR.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Rezolvarea problemei XOR cu o rețea de perceptroni cu mai multe straturi.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea rețelelor neuronale pentru clasificarea textelor după polaritate.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea rețelelor neuronale pentru aproximarea polinoamelor de diverse grade. Studierea sub- și supra-învățării.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Comparație între SVM, KRR și MLP pentru o problemă de regresie.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Introducere în librăria tensorflow.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea unei rețele neuronale convoluționale pe setul de date CIFAR-10.	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Bibliografie: 1. C. Sevrance. Python for Everybody. Exploring Data in Python 3, Printed in Great Britain by Amazon, 2016. 2. A. Geron. Hands-on Machine Learning with Scikit Learn and TensorFlow. Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems. O'Reilly, 2016. 3. https://www.python.org 4. http://www.numpy.org 5. http://scikit-learn.org/stable/ 6. https://www.tensorflow.org/tutorials		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Noțiunile prezentate în acest curs dezvoltă capacitatea de analiză a problemelor de învățare automată și de aplicare a celor mai potrivite metode pentru rezolvarea acestor probleme. Cursul este în principal axat pe înțelegerea noțiunilor teoretice și practice a metodelor clasice și moderne folosite în învățarea automată. Cursul își propune să dezvolte și aptitudini de cercetare și inovare, pregătind candidații atât în vederea continuării studiilor cu un program de master cât și în vederea angajării ca membri în departamentele de cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Evaluare finală	Lucrare scrisă	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Evaluare intermediară	Prezentarea proiectelor de laborator	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță
Nota finală 5 (cinci).

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Radu Ionescu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof. Dr. Radu Ionescu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.210.ROB Mecanica fluidelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei Și A Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Mecanica fluidelor									
2.2. Titularul activităților de curs				Conf.dr. Tiberius Cheche							
2.3. Titularul activităților de laborator				Prof. dr. Valentin BARNA							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DD			
							Obligativitate3)	DI			

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										2
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										5
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										8
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	19									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	75									
3.6. Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Fizica, Mecanica
4.2. de competențe	Nivel bun de înțelegere al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie și analiza matematică. Cunoștințe de fizică elementară. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector, PC)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratoare cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe aprofundate privind mecanica fluidelor și a materiei condensate și utilizarea lor în aplicații specifice domeniului robotică.
7.2. Obiectivele specifice	- Deprinderea capacității de a modela sistemele fizice lichide; - Deprinderea capacității de a rezolva probleme de fizică, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate; - Dezvoltarea capacității de a efectua și proiecta experimente pentru verificarea legilor fizice; - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a tematicii studiate. - Studiul de aplicații tehnologice actuale (afișaje cu materiale lichid cristaline). - Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Statica fluidelor: Presiunea. Legea lui Arhimede. Plutirea corpurilor	Expunere sistematică – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări și aplicații.	3 ore

Cinematica fluidelor. Curgeri stationare si nestationare.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	1 ore
Ecuatia de continuitate. Curgerea fluidelor ideale: Ecuatia lui Euler pentru curgerea fluidelor ideale. Ecuatia lui Bernoulli pentru curgeri irrotationale. Potentialul vitezei-aplicatie pentru o sfera	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	4 ore
Curgerea fluidelor viscoase: Ecuatiile Navier-Stokes-curgerea stationara si laminara a unui fluid incompresibil prin tuburi circulare. Curgerea Stokes in jurul unei sfere	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	6 ore
Curgerea viscoasa prin tevi circulare: Curgere laminara. Curgere turbulenta	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	4 ore
Forte de portanta si frecare-aripa de avion.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	2 ore
Analiza dimensionala, similitudine si modelare.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	2 ore
Principii ale simulării dinamicii fluidelor: ecuatii de camp, ecuatia Poisson pentru calculul presiunii, conditii de frontiera, discretizarea temporala si spatia, discretizarea ecuatiilor de miscare-aplicatie la curgerea Poiseuille.	Expunere sistematica – prelegere, demonstrație, discuție științifică. Exemple. Întrebări si aplicații.	6 ore
Bibliografie: 1. R.L. Mott, J.A. Untener, Applied fluid mechanics, Pearson, 2015. 2. B.R. Munson, T.H. Okiishi, W.W. Huebsch, A.P. Rothmayer, Fundamentals of fluid mechanics, Wiley, 2012. 3. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Fluid Mechanics, Pergamon, 1987. 4. B Lautrup, Physics of Continuous Matter, IOP Publishing Ltd., 2005. 5. J. Blazek - Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Butterworth-Heinemann, 2015.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Presiunea atmosferica. Masurarea presiunii. Forte hidrostatice. Stabilitatea navelor.	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	2 ore
Legea lui Toricelli. Suprafata libera a unui lichid in rotatie. Potentialul vitezei-aplicatie pentru un semi-cilindru	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	2 ore
Curgerea stationara si laminara a unui fluid incompresibil: Curgerea de tip Couette	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	2 ore
Simularea curgerii de tip Stokes-cod numeric.	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	2 ore
Forte de reactie in tuburi de curent neliniare: Aplicatii	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	2 ore
Similitudine si modelare: Aplicatii	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	1 ore
Curgerea fluidelor in sisteme de referinta neinertiale: Aplicatii	Expunere, exemple, conversație, exerciții, probleme	3 ore
Bibliografie: 1. R.L. Mott, J.A. Untener, Applied fluid mechanics, Pearson, 2015. 2. B.R. Munson, T.H. Okiishi, W.W. Huebsch, A.P. Rothmayer, Fundamentals of fluid mechanics, Wiley, 2012. 3. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Fluid Mechanics, Pergamon, 1987. 4. B Lautrup, Physics of Continuous Matter, IOP Publishing Ltd., 2005. 5. J. Blazek - Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Butterworth-Heinemann, 2015.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Legea lui Toricelli.		1 ore
Suprafata libera a unui lichid in rotatie.		1 ore
Tunelul aerodinamic. Verificarea legii lui Bernoulli		1 ore
Tunelul aerodinamic. Coeficientul de rezistenta aerodinamic		2 ore
Simularea curgerii bidimensionale de tip Poiseuille-cod numeric.		3 ore
Simularea curgerii cu ecuatia Euler cod numeric.		3 ore

Simularea curgerii cu ecuația Navier-Stokes cod numeric.		3 ore
Bibliografie: 1. R.L. Mott, J.A. Untener, Applied fluid mechanics, Pearson, 2015. 2. B.R. Munson, T.H. Okiishi, W.W. Huebsch, A.P. Rothmayer, Fundamentals of fluid mechanics, Wiley, 2012. 3. 4. L. Landau, E. Lifshitz, Fluid Mechanics, Pergamon, 1987. 4. B. Lautrup, Physics of Continuous Matter, IOP Publishing Ltd., 2005. 5. J. Blazek - Computational Fluid Dynamics, Principles and Applications, Butterworth-Heinemann, 2015.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul dezvoltă competențe specifice teoretice și practice în domeniul mecanicii fluidelor cu aplicații concrete ale acestora în inginerie, robotica, consumer products. Considerând și importanța crescută a disciplinei în ceea ce privește sfera aplicațiilor în tehnologia modernă, în alcătuirea materialului didactic, în selecția metodelor utilizate de predare/învățare au fost analizate în prealabil materiale bibliografice semnificative din domeniu cât și cuprinsul unor discipline înrudite de la unități de învățământ naționale și internaționale (UE, SUA). Tematica cursului vizează aspecte de interes crescut pentru învățământul superior actual, deopotrivă în România cât și pe plan internațional. Cursul vizează de asemenea creșterea nivelului de cunoștințe generale ale studenților în domeniul abordat, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice dar și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori (cercetare, industrie).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a principiilor predate; ·Claritatea, coerența și concizia expunerii; ·Utilizarea corectă a modelelor, formulelor, relațiilor de calcul și rutinelor; ·Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examinare sub forma unui colocviu Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	40% 40%
10.5.1. Seminar	Abilitatea de a rezolva probleme specifice tematicii	Teme pentru acasă și activitatea individuală/răspunsuri la întrebări	20%
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea mărimilor fizice determinate în cadrul lucrărilor de laborator și metodelor de utilizare ale tehnicilor experimentale studiate; - Interpretarea rezultatelor/ graficelor și corespondența cu modul de determinare al mărimilor fizice necunoscute.	Colocviu de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: parțiale, colocviu, laborator și teme. Prezența (100%) și finalizarea tuturor lucrărilor de laborator; minim nota 5 la colocviu de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei minime 5 la examenul final. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;			

Abilități, cunoștințe profund argumentate;
 Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;
 Mod personal de abordare și interpretare.
 Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.

Data completării
28.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Tiberius Cheche

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof.dr. Valentin Barna

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.211.ROB Sisteme de conducere în robotică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pământului, Astrofizică/
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de conducere în robotică									
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr. Ing. Florin Stoican									
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof.dr. Ing. Florin Stoican									
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD		
							Obligativitate ³⁾	DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										13

3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	7
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri	20
3.3.4.Examinări	4
3.3.5. Alte activități	0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100
3.6. Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe de bază privind optimizarea (cu și fără constrângeri)
4.2. de competențe	Elemente de bază pentru programarea în Python

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu video-proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul trebuie să fie dotat cu calculatoare. Studentzii trebuie să se implice active în cadrul laboratorului. În cazul în care studenții întârzie cu predarea temelor de laborator, se vor aplica depuneri sau, în funcție de caz, activitatea se va considera nerealizată.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	studentii vor stăpâni principii de bază pentru manipularea vehiculelor autonome vor cunoaște dificultățile existente în domeniu vor înțelege abordările actuale în rezolvarea lor
7.2. Obiectivele specifice	studentii vor înțelege noțiunile legate de planificarea mișcării (utilizarea primitivelor precum formele Dubins, parametrizări spline) vor înțelege strategiile de reglare (centralizat, descentralizat, distribuit); împărțirea colaborativă a sarcinilor de lucru vor cunoaște instrumente precum ROS, Gazebo, RViz, WeBots

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>Concepte de bază: sisteme robotice autonome, strategii de planificare, aplicații uzuale.</p> <p>Reprezentări și transformări geometrice: modelare geometrică, transformări ale corpului rigid. Transformări în lanț.</p> <p>Sisteme dinamice (definiții, proprietăți structurale, algoritmi de reglare)</p> <p>Modele matematice pentru platforme la sol sau aeriene (mașina Dubins, dronă cu rotor)</p> <p>Aplicații ale conceptelor de optimizare în robotică (probleme cu constrângeri, complexitate numerică; cazurile LP/QP/LMI/NP)</p> <p>Strategii euristice de planificare a mișcării (A*, RRT și variante ale acestuia)</p> <p>Reglare predictivă (cazurile liniar și neliniar) pentru a urmărirea de referință.</p>	<p>Prezentare clasică. Diapozitive dintr-un proiector video, completate de explicații suplimentare la tablă.</p>	<p>RESURSE FOLOSITE - VIDEOPROIECTOR - CALCULATOR - TABLĂ</p>
<p>Bibliografie:</p> <p>1. LaValle, Steven M. Planning algorithms. Cambridge university press, 2006. 2. Beard, Randal W., and Timothy W. McLain. Small unmanned aircraft: Theory and practice. Princeton university press, 2012. 3. Nascimento, Tiago P., and Martin Saska. "Position and attitude control of multi-rotor aerial vehicles: A survey." Annual Reviews in Control (2019).</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>Bibliografie:</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Modelarea unei platforme robotice în ROS. Simulare și interfațare cu Python.</p> <p>Studiu de caz: arhitectura de reglare pentru o dronă de mici dimensiuni</p> <p>Studiu de caz: urmărirea unei referințe în plan, folosind ROS/Gazebo</p> <p>Implementarea și analiza unei traiectorii de tip Dubins pentru o platformă la sol</p> <p>Implementarea și analiza algoritmului A*</p> <p>Implementarea și analiza algoritmului RRT</p> <p>Studiu de caz: planificarea mișcării într-un mediu cunoscut (obstacole predefinite)</p>	<p>Prezentare clasică. Diapozitive dintr-un proiector video, completate de explicații suplimentare la tablă.</p>	<p>RESURSE FOLOSITE - VIDEOPROIECTOR - CALCULATOR - TABLĂ</p>
<p>Bibliografie:</p> <p>1. Quigley, Morgan, Brian Gerkey, and William D. Smart. Programming Robots with ROS: a practical introduction to the Robot Operating System. " O'Reilly Media, Inc.", 2015.</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>Bibliografie:</p>		

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

Roboții aerieni, maritimi sau tereștri sunt deja utilizați pentru sarcini critice, cum ar fi supravegherea infrastructurii,

misiuni de căutare și salvare, colectarea de date pentru evaluarea pagubelor sau a productivității în domeniile agricole. Astfel, ei acoperă o gamă din ce în ce mai largă de aplicații costisitoare, periculoase, sau de-a dreptul imposibil de gestionat de către un operator uman.

Acest curs își propune așadar gestionarea unei echipe de roboți cu tot ceea ce implică aceasta (modele dinamice, legi de reglare, planificări de traiectorii, distribuite a sarcinilor în echipă, funcționarea în condiții de siguranță și securitate chiar și sub atac sau într-un mediu complex).

Temele abordate sunt prezentate și fundamentate la curs, mergând în paralel cu studii de caz concrete și aplicate la partea de laborator.

La final, studenții vor stăpâni principiile de bază ale vehiculelor autonome, vor cunoaște dificultățile existente din domeniu și vor înțelege abordările curente în rezolvarea acestora.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea noțiunilor teoretice prezentate la curs	Lucrare scrisă (examen final)	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Înțelegerea noțiunilor practice prezentate la laborator. Rezolvarea temelor de casă	Teme de laborator, colocvii pentru testarea acumulării cunoștințelor	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Nota finală 5 (cinci) Obținerea unui punctaj minim de 25 de puncte la laborator și a minim 25 de puncte la examenul scris, obținerea unui punctaj minim total de 50 de puncte ce duce la nota finală 5 (cinci)			

Data completării
15.10.2021

Semnătura titularului de curs
Prof.dr. Ing. Florin Stoican

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof.dr. Ing. Florin Stoican

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.212.ROB Baze de date

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică

1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Baze de date							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					0
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Deprinderea notiunilor fundamentale pentru proiectarea unei baze de date relationale Administrarea și interogarea unei baze de date
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea tipurilor de baze de date și utilizarea lor în fizică
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea eficientă a bazelor de date și a tehnicilor de analiză

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Tipuri de baze de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Servere de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Crearea bazelor de date. Tipuri de variabile	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Interogari de bază	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Interogari avansate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Gestionarea datelor; import/export	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Elemente de securitate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: Pascu, C., Pascu A., Totul despre SQL, Editura Tehnică, 1994 Ionescu, Felicia, Baze de date relaționale și aplicații, Editura Tehnică, 2004		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Crearea bazelor de date și a tabelor	Activitate practică dirijată	4 ore
Interogari generice. Clauze	Activitate practică dirijată	6 ore
Manipularea datelor. Instrucțiuni de gestionare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Interogari avansate. Tabele legate.	Activitate practică dirijată	6 ore
Interacțiunea cu programe externe. (PHP, ASP, Visual Basic)	Activitate practică dirijată	6 ore
Bibliografie: Pascu, C., Pascu A., Totul despre SQL, Editura Tehnică, 1994 Ionescu, Felicia, Baze de date relaționale și aplicații, Editura Tehnică, 2004 Bazele rețelelor de calculatoare – Trad. Silviu Petrescu, Anca Petrescu Andrew S. Tanenbaum – Rețele de calculatoare, ediția a 4-a, Editura Byblos, ISBN9730030006		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform standardelor utilizate în cercetare și în industrie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a arhitecturii bazelor de date	Examen scris și evaluare orală	70%

	relazionale; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Evaluarea rezultatelor obținute;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.			

Semnătura titularului de curs

Data completării
8.11.2021

Conf. dr. Adrian Radu

Semnătura de seminar/laborator

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
10.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.213.ROB Baze de date - Proiect

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Baze de date- Proiect							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator / Proiect	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: curs	0	Proiect	0/2
3.2. Total ore pe semestru	28	din care: curs		Proiect	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10

3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri	4
3.2.4.Examinări	4
3.2.5. Alte activități	0
3.3. Total ore studiu individual	22
3.4. Total ore pe semestru	50
3.5. Numărul de credite	2

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Deprinderea notiunilor fundamentale pentru proiectarea unei baze de date relationale Administrarea si interogarea unei baze de date
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea tipurilor de baze de date și utilizarea lor în fizică
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea eficientă a bazelor de date si a tehnicilor de analiză

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Documentare in vederea realizarii temei propuse	Activitate practică dirijată	4 ore
Proiectare dispozitiv si stabilirea parametrilor de functionare	Activitate practică dirijată	10 ore
Realizarea practica a temei propuse	Activitate practică dirijată	10 ore
Testare si verificare.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: Bibliografie:Pascu, C., Pascu A., Totul despre SQL, Editura Tehnică, 1994 Ionescu, Felicia, Baze de date relaționale și aplicații, Editura Tehnică, 2004		

--

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform standardelor utilizate în cercetare și în industrie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Prezentarea temei primite si demonstrarea functionalitatii conform cerintelor	Verificare	100%
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Obținerea mediei 5 (calificativului admis) - Rezolvarea unui minim clar formulat de cerinte pe tema data Obținerea notei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor cerințelor de realizare a proiectului 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura de seminar/laborator
8.11.2021	Conf. dr. Adrian Radu	Conf. dr. Adrian Radu
 Data avizării în departament	 Director de departament	
10.11.2021	Conf. dr. Adrian Radu	

DI.214.ROB Știința și ingineria materialelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Știința și ingineria materialelor						
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. dr. Ciceron Berbecaru						
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator		Conf. dr. Ciceron Berbecaru						
2.5. Anul de studii	II	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DD
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
3.2.4.Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: cunostinte din discipline conexe dobandite in anii anteriori: Fizică, Electrotehnică, Rezistența materialelor, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Abilitati in lucrul cu calculatorul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (calculator, videoproiector, conexiune internet, materiale didactice) Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Calculatoare, videoproiector, conexiune internet, materiale didactice Sală de laborator cu setup-uri experimentale adecvate si referate lucrari in format tiparit sau/si electronic. Activitatea de laborator se desfasoara din doua in doua saptamani cu jumatate de grupa

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Insusirea cunostintelor de baza din domeniul stiintei și ingineriei materialelor si a formarii unor indemanari practice specifice
7.2. Obiectivele specifice	- insusirea limbajului specific domeniului stiintei si ingineriei materialelor. - dobandirea unor cunostinte specifice domeniului stiintei si ingineriei materialelor. - deprinderi de analiza si interpretare logica a fenomenelor fizice asociate domeniului - insusirea si dezvoltarea unor abilitati practice care sa faciliteze integrarea rapida a absolventilor in piata muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Mărimi termodinamice. Ecuația Clausius–Clapeyron. Cazuri particulare: a) Echilibrul vapori–faza condensata b) Echilibrul solid–lichid	Expunere tip prelegere. Exemple concrete.	2 ore
Condiții de echilibru. Regula fazelor Gibbs. Aplicații la a) Sistem monocomponent b) Sistem bicomponent	Expunere tip prelegere. Exemple pe diagrame reale	2 ore
Tranziții de faza (Ehrenfest): a) Tranziții de faza de ordinul	Expunere sistematica - prelegere.	2 ore

unu b) Tranziții de faza de ordinul doi	Exemple	
Mixturi mecanice. Soluții ideale. Entropia de mixaj (sau de configurație) a unei soluții binare. Condiția de stabilitate a fazelor. Sistem ideal cu doi componenți. Solidificarea aliajelor în condiții de echilibru. Regula pârghiei	Expunere sistematică – prelegere . Exemple	4 ore
Soluții reale Soluții cu comportare parțial ideală. Soluții regulate. Soluții regulate. Tipuri de diagrame A) $\Delta h^{ex} < 0$ B) Cazul $\Delta h^{ex} > 0$. Diagrame de fază cu zonă de imiscibilitate în fază solidă terminală	Expunere tip prelegere. Exemple	6 ore
Transformări invariante. Reacția eutectică. Alte transformări invariante (zerovariante): Reacția peritectică, Reacția monotectică, Reacția sintectică	Expunere tip prelegere. Exemple pe diagrame reale	6 ore
Stări în afara echilibrului. Soluții solide ordonate. Factorii solubilității în soluțiile solide. Regulile Hume–Rothery. Soluții solide ordonate	Expunere tip prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme tricomponent la echilibru. Triunghiul de concentrație. Politerma de solubilitate	Expunere tip prelegere. Exemple	2 ore
Exemple concrete de aplicare a cunoștințelor pentru obținerea unor materiale de interes tehnologic la nivel bulk sau/si de nanostructuri.	Expunere tip prelegere. Exemple pe diagrame reale	2 ore
Bibliografie: 1. Horia Alexandru, Ciceron Berbecaru, Știința Materialelor, Creșterea Cristalelor, Editura Universității din București, 2003. 2. P.Gordon, “Principles of Phase Diagrams”, Mc.Graw-Hill, New York, 1968. 3. F.Rosemberger, “Fundamentals of Crystal Growth”, Springer-Verlag, 1979. 4. I.G.Murgulescu, R.Vîlcu, “Introducere în Chimia Fizică”, Ed. Academiei, Buc., 1982. 5. J.-C. Zhao, editor, Methods for Phase Diagram Determination, Elsevier Ltd., 9780080446295, 6. 2007Note de curs în format electronic (fișiere .pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Studiul diagramelor de faza cu eutectic – diagrama de faza Sn – Pb: diagrame de faza cu transformare de tip eutectic, descriere, caracterizare (reacția eutectică, linii caracteristice în diagrama de faza, temperaturi și compoziții reprezentative). Termograme. Determinarea compoziției unui aliaj din studiul termogramei. Fenomene de supraracire. Determinarea căldurii latente la topirea (solidificarea) Sn pur. Analiza montaj experimental. Analiza experiment, exerciții și întrebări.	Expunere. Conversații. Activitate practică sub supraveghere de specialitate	4 ore
Studiul defectelor în materiale cu structura cristalină. Clasificarea principalelor tipuri de defecte. Metode de punere în evidență a lor. Monocristale crescute din soluții (KDP, LiIO ₃). Monocristale crescute din topituri; (Si, KCl). Monocristale crescute prin metoda hidrotermală; cuarțul. Mecanisme de creștere a cristalelor din topituri și soluții. Metoda atacului chimic pentru punerea în evidență a defectelor de tip dislocatie (KDP, LiIO ₃ , Si, KCl). Condiții de apariție a figurilor de atac chimic pe o suprafață cu structură cristalină. Caracterizarea figurilor de atac chimic (forma acestora și legătura lor cu simetria feței cristaline pe care se afecă atacul chimic, legătura cu direcția liniei de dislocatie, aprecierea calității unui monocristal, evidențiate cu ajutorul microscopului optic). Analiza cu ajutorul cu ajutorul microscopului optic. Analiza experimente, exerciții și	Expunere. Conversații. Activitate practică sub supraveghere de specialitate	8 ore

intrebări.		
Tranziții de fază de speta II (materiale feroelectrice, dependenta de temperatură a polarizării spontane). Dependenta de temperatură a polarizării spontane la materialele feroelectrice cu structura cristalină (TGS, sare Rochelle, etc.). Teoria termodinamică a tranzițiilor de fază de speta II, (dependenta G(P,T), dependenta P(T), domenii de temperatură). Cristale, tehnici de obținere, Montaj experimental (schema bloc, funcționare). Determinări experimentale, prelucrări date, rezultate, comentarii.	Expunere. Conversatii. Activitate practică sub supraveghere de specialitate	6 ore
Metode de analiză a structurii suprafețelor. Metoda XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy). Principiul metodei. Înregistrarea spectrelor și interpretarea lor: analiză cantitativă și calitativă.	Expunere. Conversatii. Activitate practică sub supraveghere de specialitate	4 ore
Activități practice în laboratoare de profil din INCDFM	Expunere. Conversatii. Activitate practică sub supraveghere de specialitate	6 ore
Bibliografie:		
Bibliografie: 1. Referate specifice ale lucrărilor de laborator în format electronic și./sau tipărit 2. CICERON BERBECARU, HORIA ALEXANDRU, "Metode experimentale în știința materialelor – creșterea cristalelor", Ed. Univ. Buc., 2008 3. 6. J.-C. Zhao, editor, Methods for Phase Diagram Determination, Elsevier Ltd., 9780080446295, 2007		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior din domeniul științei și ingineriei materialelor. Programul disciplinei este integrat în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești din Universitatea din București și este corelată cu programe similare de studii din universități europene. Se asigură studenților competențe adecvate în perspectiva necesităților cerute de calificările actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvirea facultății, precum și posibilitatea continuării studiilor prin programele de masterat și doctorat. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibilități angajatori vizati fiind atât din mediul educațional, din mediul industrial, cât și din mediul de cercetare – dezvoltare.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- testarea cunoștințelor dobândite la orele de curs - originalitatea expunerii subiectului de examen	Test de cunoștințe teoretice	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilităților experimentale dobândite în activitatea de laborator în baza analizei teoretice - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale	Evaluare prin proba teoretică și practică	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat]			

in planul de invatamant]		
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de prezența la laborator și de efectuarea tuturor lucrărilor de laborator. Obținerea notei 5 la fiecare evaluare din cursul semestrului.		
Obținerea mediei 5 Rezolvarea corectă a jumătate dintre subiectele de examen.		
Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor propuse		

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Semnătura de seminar/laborator
Conf. dr. Ciceron Berbecaru

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.215.ROB Electronică digitală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Electronica digitala							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	2	2.6. Semestrul	4	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					Ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					13
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14

3.2.4.Examinări		4
3.2.5. Alte activități		0
3.3. Total ore studiu individual	44	
3.4. Total ore pe semestru	100	
3.5. Numărul de credite	4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Electricitate și Magnetism I, Electronica
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Aparatură de măsură, planșete cu montaje experimentale

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică. Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor digitale și a metodelor fundamentale de proiectare Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora
Competențe transversale	Să demonstreze preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică; Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea cu concepte și teoreme ale teoriei circuitelor și teoriei semnalelor, cunoașterea principiilor de funcționare a unor dispozitive electronice și a circuitelor electronice în care sunt utilizate.
7.2. Obiectivele specifice	Analiza principiilor fizice și a funcționării principalelor tipuri de dispozitive digitale cu prezentarea unor aplicații. Studiul principiilor și analiza funcționării unor tipuri de circuite electronice și aplicații ale acestora. Evidențierea la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele care vor apărea ulterior în acest domeniu.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Reprezentarea numerică în electronica digitală. Sistemele de numeratie binară și hexazecimal	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Circuite logice cu diode și tranzistori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Circuite integrate digitale: Generalități	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Familii logice TTL și CMOS; Interfațarea lor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Circuite logice secvențiale •Decodificatorul zecimal ('42) •Afisaj 7 segmente + decodificatorul sau •Comparatorul binar •Edge Triggered SR Flip-Flop •Bistabilul de tip D •Bistabil de tip JK	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Circuite logice secvențiale	Expunere sistematică - prelegere.	6 ore

•Numaratoare asincrone, 293 •Numaratoare sincrone •Numarator up – down •Numaratorul 74ALS193	Exemple	
Standardizarea in E.D. si Interfatarea cu lumea exterioara •Numarator MOD6: factor de umplere 1/3 si 1/2 •Magistrala de date •Actuator •Conversia AD si DA •Conversia AD si DA, •Traductori, Senzori	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: Cornel Mironel Niculae, Aparate numerice, Editura Universității din București, 1999 D. NICULA - Electronică Digitală - Carte de învățură 2.0, Ed. Universitatea Transilvania, Brasov, 2015 TOACȘE, Gh.,NICULA, D.-Electronică digitală, Ed.Tehnica, Buc., 2005		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Porti Logice cu diode si tranzistori bipolari	Activitate practică dirijată	2 ore
Porti Logice CMOS	Activitate practică dirijată	2 ore
Circuite simple de interfata	Activitate practică dirijată	2 ore
Registrii	Activitate practică dirijată	2 ore
Circuite Basculante Bistabile	Activitate practică dirijată	2 ore
Sinteza functiilor logice cu 3 intrari cu porti NAND si cu MUX-uri	Activitate practică dirijată	6 ore
Studiul Numaratoarelor	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul circuitului de temporizare 555	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Mihai P Dinca, "Electronica - Manualul studentului", vol1, Editura Universitatii din Bucuresti, 2003 - C.Stănculescu, R. Bobulescu, R.Mutihac, Dispozitive și circuite electronice – lucrări de laborator, Tipografia Universității din București, 1992.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate, așa cum apare în manualele de referință ale cursurilor respective.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru			

disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.			

Data completării 8.11.2021	Semnătura titularului de curs Conf. dr. Adrian Radu	Semnătura de seminar/laborator Conf. dr. Adrian Radu
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Conf. dr. Adrian Radu	

DI.216.ROB Limbă modernă – engleză IV

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limbă modernă – engleză IV									
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Monica Oanca									
2.3. Titularul activităților de laborator	-									
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC		
							Obligativitate ³⁾	DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	1	din care:	Curs	0	Seminar	1	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	14	din care:	Curs	0	Seminar	14	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										3
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										4
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	11									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	25									
3.6. Numărul de credite	1									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte elementare de limbii engleze – nivel A2
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului	Daca seminarul se desfasoara intr-o sala de clasa este necesara o tabla si un video proiector Seminarul se poate desfasura online

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Definirea și descrierea principalelor noțiuni de gramatică și vocabular C2 Definirea celor cinci competențe specifice: Înțelegerea unui text scris Înțelegerea unui mesaj ascultat Purtarea unei conversații Prezentarea orală a unei teme Redactarea în scris a unor compuneri
Competențe transversale	CT1 Utilizarea limbii engleze pentru a citi texte necesare pentru cursurile și seminariile de robotica CT2 Redactarea unui proiect pe o temă de fizică care va fi prezentat oral în fața colegilor CT3 Redactarea unui eseu pe o temă de robotica

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de gramatică și de vocabular necesare pentru citirea unor texte de specialitate și apoi elaborarea unor lucrări de specialitate (în domeniul mecatronicii și roboticii) în limba engleză
7.2. Obiectivele specifice	<p>1. Cunoaștere și înțelegere (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei) Revizuirea cunoștințelor generale de limba engleză și aplicarea acestora pentru înțelegerea la texte cu teme legate de robotică după cum sunt ele menționate în tematica seminarilor</p> <p>2. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei) Explicarea unor expresii de specialitate în contextul specific al limbii engleze. Traducerea și comentarea unor texte de robotică.</p> <p>3. Instrumental – aplicative (proiectarea, conducerea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și de aplicare). Folosirea programelor de calculator pentru redactarea unor prezentări PowerPoint.</p> <p>4. Atitudinale (manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific / cultivarea unui mediu științific centrat pe valori și relații democratice / promovarea unui sistem de valori culturale, morale și civice / valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile) Dezvoltarea capacității de a folosi texte în limba engleză pentru redactarea unei lucrări de seminar în limba engleză pentru unul dintre seminariile de specialitate (în domeniul mecatronicii și roboticii). Se insistă pe originalitate și pe citirea corectă a surselor. Educarea în spiritul responsabilității pentru lucrările realizate (prin efort personal). Lucrul în echipă – se încurajează colaborarea, dar cu condiția ca fiecare participant să aibă un aport bine conturat. Educarea în spiritul angajării relațiilor de parteneriat cu alți specialiști.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Brain Power	În toate seminariile se va interacționa cu studenții care trebuie să rezolve exercitiile de vocabular și să repete structurile gramaticale. Se vor discuta texte legate de temele propuse și se vor face exerciții de înțelegere a textului citit. De asemenea se vor iniția conversații pe aceste teme, și se	În toate seminariile se vor folosi texte de specialitate redactate de vorbitori nativi (fragmente din cărți, reviste, etc), exerciții de vocabular și gramatică și înregistrări cu vorbitori nativi de limba engleză.
Inventions that changed the world		
Areas of scientific research that need government funding		
Writing an article on a technological process		
Teamwork – a necessity?		

Optimism – an acquired ability?	vor face exercitii de ascultare Studentii vor face prezentari PowerPoint pe teme legate de disciplinele studiate	
Factors that contribute to our sense of well-being		
Relative clauses		
A change for the better		
The three rules of refraction		
Writing an essay on the importance of education		
Measurements and approximations		
Materials and their properties		
14. Prezentările proiectelor studentilor		
Bibliografie: McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>English Vocabulary in Use</i> , (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005. McCarthy Michael, Felicity O' Dell, <i>Test your English Vocabulary in Use</i> , (Upper Intermediate and Advanced), Cambridge University Press, 2002, 2005 Dearholt, Jim, Career Paths, <i>Mechanics</i> , Express Publishing, 2012 Virginia Evans, Jenny Dooley, <i>Upstream Intermediate</i> , Express Publishing, 2015. Jan Bell Roger Gower, <i>Advanced Expert , Coursebook</i> , Pearson, 2017. P. Frauenfelder and P. Huber, <i>Introduction to Physics</i> , Translated by F. S. Levin and J. L. Weil, Pergamon Press, 1978.		
9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului		
Seminariile urmaresc formatul seminariilor de limbi straine din cadrul Universitatii Bucuresti si sunt in concordanta cu standardele internationale privind nivelul de competente lingvistice.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1. Seminar	Cunoașterea, înțelegerea și folosirea corectă a noțiunilor de gramatica si vocabular discutate in cadrul seminariilor	Evaluare prin probe scrise Evaluare prin probe orale Portofoliu	40% 40% 20%
10.6. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea corectă a unor cunoștințe minimale de limba engleza, nivel B1 - folosirea corectă a principalelor noțiuni de gramatica - folosirea corecta a termenilor de specialitate - rezolvarea tuturor temelor postate pe Google Classroom 			

Data completării
05/11/2021

Semnătura titularului
de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Monica Oanca

Data avizării în
departament
11/11/2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.217.ROB Educație fizică și sport IV**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Specializarea/Programul de studii	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT IV							
2.2. Titularul activităților de curs	-							
2.3. Titularul activităților de lucrări practice	Lector univ. dr. CĂTĂLIN ȘERBAN							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Continut	DC
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	1	din care: 3.2. curs	0	3.3. lecții practice	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	0	3.6. lecții practice	14
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
3.4.4. Tutoriala					0
3.4.5. Examinări					4
3.4.6. Alte activități (participări la activități artistice și competiții sportive)					4
3.7. Total ore studiu individual	11				
3.8. Total ore pe semestru	25				
3.9. Numărul de credite	1				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Cunoaștere și înțelegere.</p> <p>Să acumuleze cunoștințe generale privind educația fizică și evidențierea conținutului său specific;</p> <p>Să acumuleze cunoștințe privind efectele activităților motrice asupra organismului;</p> <p>Să acumuleze noțiuni referitoare la particularitățile lecției de educație fizică la nivelul învățământului superior de neprofil;</p> <p>Să aplice cunoștințele cu caracter formativ, din domeniul educației fizice și sportului, la nivelul activităților cotidiene.</p> <p>2. Explicare și interpretare.</p> <p>Să stabilească obiectivele și sarcinile specifice activităților desfășurate;</p> <p>Să-și dezvolte capacitatea de practicare sistematică și independentă a exercițiilor fizice;</p> <p>Să valorifice comunicarea în sport ca modalitate de integrare socială;</p>
Competențe transversale	<p>Să se integreze și să participe la activitățile sportive promovând valorile fair-play-ului;</p> <p>Să dezvolte relații principiale și constructive cu partenerii sociali;</p> <p>Să se adapteze, în condiții optime și de o manieră eficientă, la situații noi;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor teoretice, învățarea și perfecționarea tehnicii exercițiilor fizice prevăzute în aria curriculară
7.2. Obiectivele specifice	<p>Menținerea unei stări optime de sănătate a studenților și îmbunătățirea rezistenței organismului acestora la acțiunea factorilor de mediu și specificul activității profesionale;</p> <p>Asigurarea unor indici superiori de dezvoltare fizică corectă și armonioasă a organismului;</p> <p>Perfecționarea deprinderilor, calităților motrice și cunoștințelor pe linia practicării unei ramuri de sport;</p> <p>Cultivarea deprinderilor și obișnuințelor studenților de a practica independent, în timpul liber, exercițiile și sportul în scop corectiv, de fortificare, recreator sau compensator;</p> <p>Angrenarea masei de studenți în activitatea sistematică de practicare a exercițiilor fizice, turismului și sportului;</p> <p>Perfecționarea unor calități și trăsături moral-volitve și intelectuale, a simțului estetic și responsabilității sociale.</p>

8. Conținuturi

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 14	Metode de predare	Observații
Principii fundamentale aplicate în gimnastică – 2 h	Tehnicile audiovizuale (prezentare Power Point, prezentare filme didactice, prezentare materiale audio)	Lucrări practice
Dezvoltarea capacităților condiționale și coordinate prin fitness - 3 h		
Perfecționarea principalelor elemente tehnice cu minge (Baschet- Fotbal) – 3 h		
Perfecționarea principalelor acțiuni tactice colective de atac și de apărare (Baschet -Fotbal) – 3 h		
Verificare finală - 3 h		

13	<p>Bibliografie Obligatorie:</p> <p>Ganciu, M., (coord), colectiv DEFS, 2013, <i>Curs de educație fizică pentru studenții Universității din București</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>Ganciu, M., Aducovschi, D., Gozu, B., Stoica, A.M., Stoicoviciu, A., Gulap, M., Cristea, M., 2010, <i>Activitatea fizică independentă și valorificarea prin mișcare a timpului liber – Vol.I</i>, Editura Universității din București, București</p> <p>Stoica, A., 2011, <i>Curs practic de gimnastică aerobică pentru studenții din Universitatea din București</i>. Editura Universității din București</p>
14	<p>Bibliografie facultativă:</p> <p>Colectivul DEFS, coord. Aducovschi D.,2008, <i>Sistemul de evaluare la educație fizică – pe discipline sportive – în Universitatea din Bucuresti</i>, Editura Universității din București</p> <p>Colectivul DEFS, 2005, <i>Designul instrucțional în optimizarea instruirii echipelor reprezentative ale Universității din București</i>, Editura Universității din București</p> <p>C. Alte surse utile</p> <ul style="list-style-type: none"> DVD-uri, internet

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

<p>Educația fizică constituie o activitate socială cu contribuții deosebite la integrarea social-profesională a tineretului. Funcția formativă a educației fizice va contribui la dezvoltarea acestor însușiri și capacități, care să-i permită viitorului specialist să-și însușească cât mai repede și mai bine meseria aleasă, să o practice cu randament sporit, să se poată angaja în diverse activități sociale și să poată acționa în mod independent și creator asupra mediului și asupra propriei sale persoane.</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-	-	
10.5. Lecții practice	- interesul acordat disciplinei prin participarea sistematică la lecțiile practice (2h/săptămână)		60%
	- testarea inițială și intermediară prin teste și probe de control	evaluare individuală	30%
	- participarea la competiții sportive		10%
10.6. Standard minim de performanță			
25	participarea la 50 % din numărul total de lecții		
26	trecerea probelor de motricitate		
27	participarea la o competiție sportivă		
28	să dovedească însușirea minimă a noțiunilor generale ale educației fizice și sportului		

Data completării
01.10.2021

Titular lucrari practice
Lector dr. CĂTĂLIN ȘERBAN

Data avizării în Consiliul Facultății
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

DI.218.ROB Practică în domeniu

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Practica în domeniu						
2.2. Titularul activităților				Prof. dr. ing. Lucian Ion				
2.3. Anul de studiu	2	2.4. Semestrul	4	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligatoritate ²⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru	90	din care: curs		seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	10				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice</p> <p>Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);</p>
-------------------------	---

Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

Aplicații [seminar/laborator/proiect]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Practică specifică programului de Robotică în cadrul unui centru de cercetare/institut/companie cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică</p> <p>Metode teoretice și procese specifice programului de Robotică:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea și utilizarea unor scheme sau a unor diagrame structurale Realizarea unor reprezentări grafice și a documentelor tehnice specifice Realizarea și utilizarea unor aplicații de automatizare Realizarea unor sisteme robotice prin integrarea unor subsisteme componente <p>Vor fi prezentate la început normele specifice de protecție a muncii și vor fi organizate seminariile de formare inițială în vederea utilizării tehnicii de laborator și a sistemelor informatice.</p>	Activitate dirijată	90 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>o Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție a muncii și seminariile de formare inițială a studenților</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a competențelor practice pe plan național și internațional în învățământul superior. Stagiile de practică vor fi derulate în institutele/companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilităților experimentale	Raport de stagiu/activitate	100 %

	dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute și ia în considerare observațiile/proponerile coordonatorului de practică.			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică Intocmirea Raportului de activitate, în urma stagiului de practică Înșușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare			

Semnătura de seminar/laborator

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Lucian Ion

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.301.ROB Automate și microprogramare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pamantului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Automate și microprogramare		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Alecsandru Chiroșca		
2.3. Titularul activităților de laborator	Asist Dr. Gianina Chiroșca		
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	I
2.6. Tipul de evaluare	E		
2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD	
	Obligativitate ³⁾	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	28	Proiect	

3.3 Distribuția fondului de timp		ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI		20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri		36
3.3.4.Examinări		4
3.3.5. Alte activități		
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	80	
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	150	
3.6. Numărul de credite	6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatică Aplicată I, II, Electronică Digitală, Sisteme cu Microprocesoare
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dedicat

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Competențe specifice unui inginer de tehnologia informației pregătire hardware în vederea posibilității de proiectare și realizare de sisteme autonome, cu procesor specializat.
7.2. Obiectivele specifice	curs Definirea matricilor de logică programabilă precum și evoluția istorică a acestora; însușirea cunoștințelor de bază despre realizarea și utilizarea elementelor de logică programabilă pentru rezolvarea problemelor specifice; cunoașterea principiilor de realizare, a funcționării și utilizării matricilor de logică programabilă; Optimizarea sistemelor de logică programabilă. Aplicații - implementarea unui microprocesor ce implementează un set specific de instrucțiuni; - însușirea cunoștințelor necesare în vederea proiectării sistemelor și automatizărilor folosind matricile de logică programabilă; - înțelegerea constrângerilor impuse de structura circuitelor digitale în cadrul

	interconectării acestora și a utilizării unor periferice.
--	---

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Concepte de bază: Limitări în utilizarea microcontrollerelor. Necesitatea implementării de matrici de logică programabilă. Tipuri de matrici de logică programabilă (CPLD și FPGA).	Expunere sistematică. Exemple	2h
Modalități de implementare a sistemelor: Ilustrarea modului în care a evoluat tehnologia și aplicațiile specifice pentru implementarea elementelor de logică programabilă. Clasificare și tehnologii utilizate de marii producători de matrici de logică programabilă (Intel, Xilinx, LaCie).	Expunere sistematică. Exemple	2h
Interfațarea sistemelor de logică programabilă: standarde utilizate pentru parametrării electronici ai elementelor de logică programabilă. Comunicații seriale și paralele. Memorii și seturi de instrucțiuni: implementarea setului de instrucțiuni și a modulelor de memorie pentru stocarea programelor. Regiștrii (Implementare HDL).Paralelă între arhitecturile Von Neumann și Harvard	Expunere sistematică. Exemple	2h
Sistemul de pipeline-uri, paralelizarea proceselor în microprocesoare. Structura generală a block-urilor de procesare a instrucțiunilor. Ciclul masina. Detalierea blocurilor asociate operațiilor de FETCH, DECODE, EXECUTE. ALU, Aplicații specifice, implementarea sistemelor de interfață și comunicarea înafara circuitului principal. Considerente electrice (FAN-out, tensiuni).	Expunere sistematică. Exemple	4h
Implementarea algoritmilor complexi: implementarea unui algoritm simplu de Machine Learning la nivelul matricilor de logică programabilă. Tendințe în dezvoltarea sistemelor complexe. Tehnologia implementată și exemplu de implementare pentru procesorare polimorfe (MOLEN sau echivalente).	Expunere sistematică. Exemple	4h
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Logica Digitala Programabila – Implementarea funcțiilor logice (recapitulare)	Expunere sistematică, Exemple	2 h
Aplicații FPGA – Numărătoare și automate	Expunere sistematică. Exemple	2 h
Protocoale de comunicație (UART / USART, I2C, SPI, 1wb – implicațiile semnalului de ceas, calcule de sincronizare)	Expunere sistematică. Exemple	3 h
Principii de funcționare a CPU, sincronizarea între elemente	Expunere sistematică. Exemple	4 h
Calcul statistic, bazele sistemelor de Machine Learning	Expunere sistematică. Exemple	2 h
Evaluarea performanțelor sistemelor de Machine Learning (clasificatori și regresori)	Expunere sistematică. Exemple	1 h
Bibliografie		
Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Digital Systems-Principles and Applications, 8 th edition, Prentice Hall, 2001		
F. Eugen Lupu, Sisteme cu Microprocesoare. Resurse hardware. Prezentare, programare și aplicații. Ed. Albastra 2003.		
Liviu Toma, Sisteme de prelucrare numerică cu microcontrolere, microprocesoare și procesoare numerice de semnal, Editura de Vest, Timisoara, 2002.		

Niculae Cornel Mironel, Aparate numerice, Ed. Universitatii din Bucuresti, 2000		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Prezentarea echipamentelor și lucrărilor de laborator. Prezentarea mediului de lucru (Quartus Prime)	Activitate practica dirijata	1h
Sisteme simple de logică programabilă. Implementarea operațiilor simple (AND, OR, XOR, Semisumatorul, Semiscazatorul, Sumatorul complet, Scazatorul complet). Complementul față de 2.	Activitate practica dirijata	1h
Logică digitală secvențială. Implementarea unui set de bistabili, regiștrii și memorii.	Activitate practica dirijata	1h
Mașini pe stări finite. Implementarea numărătoarelor și automatelor folosind matricile de logică programabilă.	Activitate practica dirijata	1h
Interfațarea cu elementele de intrare/ieșire. Conectarea butoanelor, tastaturii 4x4 si a protocoalelor seriale de intrare (SPI, 1wire). Conectarea cu ecrane LCD și accesul la elementele externe de stocare. Folosirea sistemelor bazate pe matrici de logică programabilă cu funcție de data logger.	Activitate practica dirijata	1h
1 bit ALU/4 bit ALU. Implementarea unei unități aritmetice și logice folosind matricile de logică programabilă.	Activitate practica dirijata	2h
Criptografie. Encriptarea sau decriptarea datelor folosind elemente de logică programabilă pentru prelucrarea în timp real a datelor. Exemplificare cu blocurile de criptografie existente.	Activitate practica dirijata	1h
Implementarea unui microcontroller (8051). Se va folosi un limbaj de HDL pentru a define un microcontroller simplu.	Activitate practica dirijata	1h
Implementarea unui algorim de detecție cu Machine Learning folosind matricile de logică programabilă. Considerente generale, limitări. Dezvoltarea modelului	Activitate practica dirijata	2h
<p>Bibliografie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texas Instruments, Digital Logic Pocket Data Book (Rev B), 2007. http://www.ti.com/lit/sl/scyd013b/scyd013b.pdf - Texas Instruments, LOGIC REFERENCE GUIDE, Bipolar, BiCMOS, and CMOS Logic Technology, 2004 http://www.ti.com/lit/ml/scyb004b/scyb004b.pdf - Cataloagele circuitelor integrate utilizate in laborator si explicate la curs : https://cnic.ro/ed/ic/ <p style="text-align: center;">Software pentru temele de casa si de laborator</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicatia de laborator https://cnic.ro/ed/lg/ - Aplicatia fritzing www.fritzing.org - Alte aplicatii de simulare a schemelor electronice disponibile in laborator 		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele I Apla care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
<p>Bibliografie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texas Instruments, Digital Logic Pocket Data Book (Rev B), 2007. http://www.ti.com/lit/sl/scyd013b/scyd013b.pdf - Texas Instruments, LOGIC REFERENCE GUIDE, Bipolar, BiCMOS, and CMOS Logic Technology, 2004 http://www.ti.com/lit/ml/scyb004b/scyb004b.pdf - Cataloagele circuitelor integrate utilizate in laborator si explicate la curs : https://cnic.ro/ed/ic/ <p style="text-align: center;">Software pentru temele de casa si de laborator</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicatia de laborator https://cnic.ro/ed/lg/ - Aplicatia fritzing www.fritzing.org 		

- Alte aplicatii de simulare a schemelor electronice disponibile in laborator

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Laborator: Nivelul abilităților dobândite	Evaluare formativă continuă, Colocviu (oral)	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: <ul style="list-style-type: none">• Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.• Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final.• Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none">• Răspuns corect la toate subiectele indicate• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor• Mod personal de abordare și interpretare.			

Data completării
2.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Chiroasca Alecsandru

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist. Dr. Chiroasca Gianina

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice

DI.302.ROB Tolerante și control dimensional

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică

1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tolerante si control dimensional										
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.Dr. Florin Stanculescu										
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect.Dr. Octav Teodorescu										
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD			
								Obligativitate ³⁾	DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										5
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiză matematică, Algebră, Geometrie și Ecuții diferențiale, Teoria probabilităților și statistică matematică, Fizică, Mecanică, Electrotehnică, Electronica
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date fizice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala dotata cu calculatoare pentru analiza datelor de masura si cu set-up-uri specifice controlului dimensional Prezenta la laborator este obligatorie

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea cunostintelor fundamentale de cultura tehnica si de fizica la fundamentarea metodelor de masurare si de control dimensional
7.2. Obiectivele specifice	Asimilarea cunostintelor legate de incertitudinea de masurare, modelele metrologiei; cu accent pe controlul dimensional

	Punerea în evidență la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii fenomenelor care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere. Locul și importanța măsurărilor și a controlului în asigurarea calității	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple Analize critice	2 ore
Măsurare. Eroare de măsurare. Incertitudine de măsurare. Metode statistice utilizate în măsurare		4 ore
Realizarea dimensiunilor, a formei și stării suprafețelor		4 ore
Metode de măsurare a marimilor fizice. Clasificări.		2 ore
Mijloace de măsurare a marimilor fizice. Clasificări. Caracteristici.		2 ore
Modelul Skin. Scurt istoric. Factorul de toleranță. Abateri și toleranțe fundamentale. Notarea dimensiunilor tolerate.		4 ore
Toleranțe geometrice. Toleranțele formei suprafeței. Toleranțele de orientare, poziție și bătaie.		4 ore
Ondulația, rugozitatea suprafețelor și notarea pe desene a acestora.		4 ore
Mijloace moderne de măsurare utilizate la inspecția abaterilor geometrice. Măsurări 3D. Scanarea suprafețelor complexe. Scanarea 3D.		2 ore
Bibliografie: Itu, T., Tripa, M. – Toleranțe și ajustaje – Editura U.T.PRESS, Cluj Napoca, 2008, ISBN 978-973-662-426- Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010 Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010 Franco Pavesi, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009 Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008 D.S. Sivia, J. Skilling, „Data Analysis – A Bayesian Tutorial” Oxford Univ. Press 2006. Roy M. Howard, "Principles of Random Signal Analysis and Low Noise Design", Wiley 2002 Fridman, A.E., „The Quality of Measurements”, Springer 2012; Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011;		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
1. Evaluarea a incertitudinii de măsurare 2. Măsurarea dimensiunilor liniare cu ajutorul sublerelor și micrometrelor. 3. Cale plan-paralele. Etalonarea unui subler 4. Măsurarea dimensiunilor utilizând instrumente de măsură cu afișaj digital conectate la calculator. (șublere, micrometre și comparatoare digitale) 5. Măsurarea unghiurilor și a conicităților. 6. Măsurarea rugozității suprafețelor.	Activitate practică dirijată Activitate independentă Activitate în grup organizat	28 ore

<p>Bibliografie: Henzold, G.: Geometrical Dimensioning and Tolerancing for Design, Manufacturing and Inspection, A handbook for Geometrical Product Specification using ISO and ASME standards, second edition, 2010, F. Charpentier, Handbook for the geometrical specification of products. The ISO-GPS standards, Edit. Réseau Canopé, 2016 Semyon G. Rabinovich, "Evaluating Measurement Accuracy", Springer, 2010 Alexius J. Hebra, "The Physics of Metrology", Springer, 2010 Franco Pavese, Alistair B. Forbes, "Data Modeling for Metrology and Testing in Measurement Science", Birkhäuser, 2009 Paolo Fornasini, "The Uncertainty in Physical Measurements", Springer, 2008 Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith (Eds.), Springer Handbook of Materials Measurement Methods, Springer 2006 Horst Czichos, Tetsuya Saito, Leslie Smith „Springer Handbook of Metrology and Testing”, Springer 2011;</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul tehnicilor de masurare și metrologiei; • Programul disciplinei este integrat în programele de studii asociate domeniului de științe inginerești aplicate din UB, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna; • În contextul actual de dezvoltare industrială, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizati fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, din mediul comercial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul producerii, distribuției de mijloace de masurare;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice Test de aplicatie de calcul	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Formularea și interpretarea rezultatelor;	Evaluare prin interviu și evaluarea raporturilor experimentale	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Standard pentru nota 10: Răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
25.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf.Dr. Florin Stanculescu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect.Dr.Ing. Octav Teodorescu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. Dr. Adrian Radu

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.303.ROB **Rețele neuronale I**

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rețele Neuronale I							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Popescu Marius							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Popescu Marius							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp	Ore									
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI	10									
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	15									
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri	25									
3.3.4. Examinări	5									
3.3.5. Alte activități	0									
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Inteligența Artificială 1, Inteligența Artificială 2, Programarea Calculatoarelor I
4.2. de competențe	Cunoștințe de programare și de inteligența artificială

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotată cu calculatoare și videoproietor. Acces la internet.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea principiile și tehnicile fundamentale ale metodelor de învățare prin recompense (Reinforcement Learning)
7.2. Obiectivele specifice	Familiarizarea studenților cu bazele teoretice ale rețele neuronale convoluționale și recurente, algoritmi de backpropagation, tehnici de regularizare și optimizare pentru antrenarea unor astfel de rețele. rețelele neurale adânci (metode supervizate, nesupervizate și învățare prin recompensa). Capacitatea de a implementa modele de Reinforcement Learning folosind framework-uri comune. Recunoașterea aplicațiilor de utilizare.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Procese de decizie Markov	Cursurile folosesc slideuri, desene pe table pentru explicații suplimentare și notebook-uri live pentru a demonstra prin cod sursa metodele prezentate.	
Metode Monte Carlo. Q-Learning.		
Metode de învățare Deep Q-learning și variante.		
Introducere și motivație în Policy Gradients. Diferența temporală. Metoda Actor-Critic.		
Natural Policy Gradients. Metodele TRPO, PPO.		
Modele de învățare prin recompense. Învățare prin imitare.		
Metode de învățare prin recompense inverse.		
Metode învățare prin recompense generativ adversariale.		
Bibliografie: 1. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, Second Edition. The MIT Press, 2018. 2. Yoshua Bengio, Ian Goodfellow, Aaron Courville, Deep Learning. The MIT Press, 2016 3. Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd ed.. Pearson, 2009		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Aplicații la Deep Q-learning și variante ale acestora.	Implementarea metodelor pe PC folosind Python și Tensorflow sau Pytorch.	
Aplicații la Policy gradients.		
Învățare prin imitare pentru mașini autonome.		

Metoda GAIL pentru exemple din jocuri.		
Aplicații în limbaj natural		
Bibliografie: 1. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, Second Edition. The MIT Press, 2018. 2. Yoshua Bengio, Ian Goodfellow, Aaron Courville, Deep Learning. The MIT Press, 2016 3. Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd ed.. Pearson, 2009		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Noțiunile introduse în acest curs vor ajuta la o mai bună înțelegere a domeniilor de aplicabilitate a metodelor de învățare prin recompense (Reinforcement Learning) și vor oferi cunoștințele necesare pentru implementarea metodelor folosind framework-uri comune cum ar fi Pytorch sau Tensorflow

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Evaluare finală și pe parcurs.	Examen scris și/sau prezentarea unui referat / proiect	30%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Evaluare intermediară	Prezentarea proiectelor de laborator	70%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Nota finală 5 (cinci).			

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Marius Popescu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Marius Popescu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.304.ROB Senzori industriali

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Senzori și Sisteme Senzoriale							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Univ. Dr. Ing. Vlad-Andrei ANTOHE							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Univ. Dr. Ing. Vlad-Andrei ANTOHE							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminar/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										5
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Fizică, Chimie/Știința materialelor, Mecanică, Electrotehnică, Electronică, Limbi moderne-ingleza
4.2. de competențe	Operarea aparaturii de laborator și manevrarea instrumentarului de laborator – noțiuni de bază Folosirea unor unelte software de analiză și procesare a datelor experimentale – noțiuni de bază

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, Videoprojector, Conexiune Internet)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Loc de desfășurare: Infrastructura centrului MDEO, Laboratorul de Nanotehnologii. Condiții necesare: laborator cu acces la internet, având următoarele dotări: celule electrolitice pentru prepararea materialelor nanostructurate, surse de tensiune/curent, echipamente de măsură și control a tensiunilor și curenților, potențostat/galvanostat, set de electrozi pentru procese electrochimice, senzori pentru măsurarea temperaturilor, aparatură de caracterizare a nanomaterialelor (microscop cu baleiaj de electroni, microscop de forță atomică, difractometru de raze X), sisteme de caracterizare a senzorilor de gaze și al bio-/senzorilor electro-/chimici, interfețe PC de achiziție și prelucrare asistată de calculator a datelor experimentale.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe aprofundate privind prepararea și caracterizarea senzorilor și sistemelor senzoriale avansate cu aplicații în domeniul roboticii.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea și utilizarea adecvată a conceptelor teoretice și aplicative din domeniul senzorilor și biosenzorilor; - Dobândirea unor noțiuni de specialitate din domeniul preparării și caracterizării materialelor nanostructurate folosite în sensoristică; - Acumularea de cunoștințe avansate din domeniul nanotehnologiilor folosite la dezvoltarea sistemelor senzoriale de înaltă performanță; - Dobândirea de aptitudini privind lucrul în laborator, operarea aparaturii de specialitate, analiza și interpretarea datelor experimentale cu scopul de a formula concluzii și ipoteze solide.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>Introducere în sisteme de sensoristică și biosensoristică</p> <p>Noțiuni introductive. Definiții</p> <p>Clasificări ale senzorilor și biosenzorilor</p> <p>Cuantificatori de performanță</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>Aplicații emergente și nanotehnologii</p> <p>Exemple de senzori utilizați în robotică</p> <p>Nanotehnologii „top-down” și „bottom-up”</p> <p>Fenomene fizice la scară nanometrică</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>Nanomateriale complexe pentru sensoristică</p> <p>Procese electrochimice. Șabloane nanoporoase</p> <p>Tehnici de nanolitografie avansată</p> <p>Nanostructuri quasi-1D (nanofire și nanotuburi)</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>Senzori electro-/chimici capacitivi și e-QCM</p> <p>Detecția capacitivă de sensibilitate înaltă</p> <p>Prepararea și caracterizarea senzorilor capacitivi</p> <p>Tehnici de monitorizare bazate pe e-QCM</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
<p>Sisteme de detecție optică. Fotodetectori</p> <p>Dispozitive fotonice de transmisie a informației</p> <p>Dispozitive de detecție cu fibră optică</p>	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore

Fotodetectori cu filme subțiri nanostructurate		
Senzori chemirezistivi nanostructurați Sisteme de detecție rezistivă Nanomateriale cu proprietăți chemirezistive Aplicații. Senzori chemirezistivi de gaze	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Sisteme senzoriale și automatizări Soluții de integrare a dispozitivelor de detecție Sisteme de senzori. Achiziția și prelucrarea datelor Sisteme autonome de detecție și monitorizare	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
-	-	-
Bibliografie: 1. V. A. Antohe , "Capacitive Sensors Based on Localized Nanowire Arrays. Nanotechnology & Device Integration Routes", Lambert Academic Publishing (LAP), 244 Pages, ISBN: 978-3-659-38899-6 (May 2013) 2. M. Di Ventra, S. Evoy, J. R. Heflin Jr., Kluwer, "Introduction to Nanoscale Science and Technology", Academic Publishers 2004, ISBN: 1-402-07757-2 3. B. Bhushan, "Springer Handbook of Nanotechnology", Springer 2007, ISBN: 3-540-29855-X 4. V. A. Antohe , Introducere în nanotehnologii – Note de curs (Anul III) 5. V. A. Antohe , Tehnici de preparare și caracterizare la scară nanometrică – Note de curs (Anul IV) 6. V. A. Antohe , Nanostructuri pentru electronică și optoelectronică – Note de curs (Master)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Șabloane nanoporoase utilizate în nanotehnologii Oxidarea anodică a filmelor subțiri de aluminiu	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Metode electrochimice de preparare a nanostructurilor Electrodepunerea metalelor și a materialelor oxidice	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Sinteza electro-/chimică a polimerilor electro-conductivi Filme nanostructurate de polianilina și polipirol	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Tehnici avansate de microscopie (SEM și AFM) Caracterizarea morfologică a nanomaterialelor	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Detecția capacitivă de înaltă sensibilitate Prepararea nanofirelor cu proprietăți de detecție	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Dispozitive optice de detecție Prepararea filmelor subțiri semiconductoare	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Tehnici de măsurare ultra-precisă a maselor Senzori e-QCM de măsurare a grosimii filmelor subțiri	Prelegere. Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: Îndrumar de laborator: 1. S. Antohe, L. Ion, F. Stanculescu, S. Iftimie, A. Radu and V. A. Antohe , "Fizica și tehnologia materialelor semiconductoare – Lucrări practice", Ars Docendi, Universitatea din București, 165 Pages, ISBN: 978-973-558-940-0 (2016) Articole științifice în strânsă legătură cu domeniul disciplinei (*autor principal): 1. L. Piraux, V. A. Antohe* , E. Ferain and D. Lahem, "Self-supported three-dimensionally interconnected polypyrrole nanotubes and nanowires for highly sensitive chemiresistive gas sensing", RSC Advances 6, 21808-21813 (2016), doi: 10.1039/C6RA03439J 2. V. A. Antohe* , A. Radu, S. Matéfi-Tempfli and L. Piraux, "Circuit Modeling on Polyaniline Functionalized Nanowire-Templated Micro-Interdigital Capacitors for pH Sensing", IEEE Trans. Nano 10(6), 1314-1320 (2011), doi: 10.1109/TNANO.2011.2136384 3. V. A. Antohe* , A. Radu, M. Matéfi-Tempfli, A. Attout, S. Yunus, P. Bertrand, C. A. Dutu, A. Vlad, S. Melinte, S. Matéfi-Tempfli and Luc Piraux, "Nanowire-templated microelectrodes for high-sensitivity pH detection", Appl. Phys. Lett. 94(7), 3118 (2009), doi: 10.1063/1.3089227 4. V. A. Antohe* , A. Radu, S. Yunus, A. Attout, P. Bertrand, M. Matéfi-Tempfli, L. Piraux and S. Matéfi-Tempfli, "A versatile method to grow localized arrays of nanowires for highly sensitive capacitive devices", J. Optoelectron. Adv.		

<p>Mat. 10(11), 2936-2941 (2008)</p> <p>Articole științifice în legătură cu domeniul disciplinei (*autor principal):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Cai, V. A. Antohe, B. Nysten, L. Piraux and A. M. Jonas, "Thermally-Induced Flexo-Type Effects in Nanopatterned Multiferroic Layers", <i>Advanced Functional Materials</i> 30, 1910371 (2020), doi: 10.1002/adfm.201910371 2. R. Cai, V. A. Antohe, Z. Hu, B. Nysten, L. Piraux and A. M. Jonas, "Multiferroic Nanopatterned Hybrid Material with Room-Temperature Magnetic Switching of the Electric Polarization", <i>Advanced Materials</i> 29(6), 1604604 (2017), doi: 10.1002/adma.201604604 3. D. Tamvakos, S. Lepadatu, V. A. Antohe*, A. Tamvakos, P. M. Weaver, L. Piraux, M. G. Cain and D. Pullini, "Piezoelectric Properties of Template-Free Electrochemically Grown ZnO Nanorod Arrays", <i>Appl. Surf. Sci.</i> 356, 1214-1220 (2015), doi: 10.1016/j.apsusc.2015.08.187 4. J. Schwenk, H. J. Hug, M. A. Marioni, T. Hauet, M. Hehn, F. Abreu Araujo, V. A. Antohe, S. K. Srivastava and L. Piraux, "Capacitive distance control for measuring particulate magnetic media with magnetic force microscopy", in <i>IEEE International Magnetism Conference (INTERMAG 2015) Proceedings</i>, Beijing, China (May 2015), doi: 10.1109/INTMAG.2015.7156676 5. T. Hauet, L. Piraux, S. K. Srivastava, V. A. Antohe, D. Lacour, M. Hehn, F. Montaigne, J. Schwenk, M. A. Marioni, H. J. Hug, O. Hovorka, A. Berger, S. Mangin and F. Abreu Araujo, "Reversal mechanism, switching field distribution, and dipolar frustrations in Co/Pt bit pattern media based on auto-assembled anodic alumina hexagonal nanobump arrays", <i>Phys. Rev. B</i> 89, 174421 (2014), doi: 10.1103/PhysRevB.89.174421 6. F. Abreu Araujo, L. Piraux, V. A. Antohe, V. Cros and L. Gence, "Single spin-torque vortex oscillator using combined bottom-up approach and e-beam lithography", <i>Appl. Phys. Lett.</i> 102, 222402 (2013), doi: 10.1063/1.4808451 7. A. Sediri, L. Piraux, V. A. Antohe, F. Abreu Araujo, M. Hehn, D. Lacour, S. Mangin and T. Hauet, "Magnetic Behavior of Co/Pt and TbCo Nanocaps Assembly for Bit Pattern Media", <i>Proc. Int. Conf. – Nanomaterials: Applications and Properties</i> 1(4), 1-3 (2012) 8. L. Piraux, V. A. Antohe, F. Abreu Araujo, S. K. Srivastava, M. Hehn, D. Lacour, S. Mangin and T. Hauet, "Periodic arrays of magnetic nanostructures by depositing Co/Pt multilayers on the barrier layer of ordered anodic alumina templates", <i>Appl. Phys. Lett.</i> 101, 013110 (2012), doi: 10.1063/1.4731640 9. S. Matéfi-Tempfli, M. Matéfi-Tempfli, A. Vlad, V. A. Antohe and L. Piraux, "Nanowires and nanostructures fabrication using template methods: a step forward to real devices combining electrochemical synthesis with lithographic techniques", <i>J. Mater. Sci – Mat. Electron.</i> 20(1), 249-254 (2009), doi: 10.1007/s10854-008-9568-6 10. A. Vlad, M. Matéfi-Tempfli, V. A. Antohe, S. Faniel, N. Reckinger, B. Olbrechts, A. Crahay, V. Bayot, L. Piraux, S. Melinte and S. Matéfi-Tempfli, "Nanowire-Decorated Microscale Metallic Electrodes", <i>Small</i> 4(5), 557-560 (2008), doi: 10.1002/sml.200700724 11. L. Piraux, K. Renards, R. Guillemet, S. Matéfi-Tempfli, M. Matéfi-Tempfli, V. A. Antohe, S. Fusil, K. Bouzehouane and V. Cros, "Template-grown NiFe/Cu/NiFe nanowires for spin transfer devices", <i>Nano Letters</i> 7(9), 2563-2567 (2007), doi: 10.1021/nl070263s 		
<p>8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de învățământ]</p>	<p>Metode de predare-învățare</p>	<p>Observații</p>
<p>Prezentarea unei lucrări științifice din domeniu, publicată într-o revistă de specialitate indexată și cotate ISI, având un factor de impact > 3.</p> <p>Alocarea articolelor către studenți. Discuții preliminare (1 oră);</p> <p>Studiul articolelor de cercetare alocate și însușirea cunoștințelor, folosind resurse informaționale variate: suport de curs, cărți, referințe online, etc. (4 ore);</p> <p>Sesiune de Întrebări și Răspunsuri (Q&A) pentru clarificări suplimentare (1 oră);</p> <p>Exercițiu demonstrativ de prezentare al unui articol științific, diferit de cele alocate studenților, cu sesiune Q&A la finalizarea discursului (2 ore);</p> <p>Realizarea prezentărilor științifice de către studenți (3 ore);</p> <p>Susținerea prezentărilor științifice realizate de studenți, cu sesiune Q&A la finalizarea discursului (3 ore).</p>	<p>Prelegere. Activitate individuală dirijată</p>	<p>Total: 14 ore</p>
<p>Bibliografie:</p>		

-

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

Acest curs ajută la dezvoltarea unor competențe teoretice și abilități practice la standarde naționale și internaționale, deosebit de importante în formarea unui student în domeniul fizicii moderne, al nanotehnologiilor, și în particular, al roboticii. Conținutul, metodele de predare, dar și mecanismele de evaluare, au fost selectate pe baza unei analize minuțioase a unor cursuri similare desfășurate în cadrul unor universități din România și Uniunea Europeană (Universitatea din Hanovra – Germania și Universitatea Catolică din Louvain – Belgia). Întregul conținut al acestui curs este pe deplin în acord cu cerințele principalilor angajatori din industrie, institute de cercetare sau universități.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia afirmațiilor științifice	Examen scris și oral	50%
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și implementarea corectă a unor tehnici experimentale - Abilitatea de a folosi diverse tehnici experimentale pentru a fabrica dispozitive de detecție nanostructurate	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	- Calitatea și structura prezentării - Calitatea și coerența discursului - Abilitatea de adresare a întrebărilor, survenite pe parcursul prezentării sau la finalizarea discursului	Evaluare orală	20%

10.6. Standard minim de performanță
Obținerea mediei finale de 5.
Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.
Finalizarea activităților din cadrul lucrărilor practice și obținerea unei note de minim 5 la colocviul de laborator.
Finalizarea activităților din cadrul proiectului de cercetare propus și obținerea unei note de minim 5 în urma evaluării.
Trecerea cu o notă de minim 5 a examenului final prin adresarea subiectelor de examen primite.
Standard pentru nota 10:
Răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;
Abilități, cunoștințe profund argumentate;
Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;
Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
25/10/2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Univ. Dr. Ing.
Vlad-Andrei ANTOHE

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Univ. Dr. Ing.
Vlad-Andrei ANTOHE

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. Univ. Dr. Adrian RADU

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.305.ROB Teoria sistemelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Teoria sistemelor						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Mihai Dincă				
2.3. Titularul activităților de seminar				Conf. dr. Mihai Dincă				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Algebră, Analiză, Ecuații diferențiale, Informatică aplicată I și II.
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea
------------	---

profesionale	<p>problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea tehnicilor de calcul numeric și de interpretare a rezultatelor.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea problematicii specifice și a corelației dintre partea analitică și cea aplicativă. - Dezvoltarea abilităților de calcul numeric. - Dezvoltarea abilităților de adaptare a algoritmilor numerici la probleme fizice. - Dezvoltarea abilității de a analiza și interpreta datele obținute numeric și de a formula concluzii teoretice riguroase;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Preliminarii matematice: transformatele Laplace și Z, algebra liniară. Sisteme dinamice. Definiții, caracterizări, clasificări.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Sisteme liniare netede (SLN). Sisteme liniare discrete (SLD). Discretizarea SLN	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Reprezentările în frecvență ale sistemelor liniare. Conexiunea sistemelor liniare. Analiza stabilității sistemelor de reglare automată (SRA)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Proprietățile structurale ale sistemelor liniare: controlabilitate și observabilitate	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Descompunerea controlabilă și observabilă. Descompunerea structurală. Teorema Kalman de structură.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Lege de comandă. Alocarea polilor și valorilor proprii.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Stabilizabilitate și detectabilitate. Teoria estimatorilor de stare: Kalman și Luenberger. Sinteza elementară. Proiectarea compensatoarelor dinamice stabilizatoare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza și sinteza asistată de calculator a sistemelor liniare, Printech, 502 pg. 2008. F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza asistată de calculator a sistemelor liniare, Matrixrom, 294 pg., 2000 M.P. Dincă, Note de curs		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații

Transformata Laplace. Transformata Z	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea răspunsului sistemelor liniare netede (cu timp continuu) . Determinarea rșpunsului sistemelor liniare discrete (cu timp discret)	Activitate practică dirijată	2 ore
Discretizarea semnalelor continue și a sistemelor liniare netede . Trasarea caracteristicilor de frecvență semilogaritmice (diagrame Bode) pentru un sistem liniar neted	Activitate practică dirijată	2 ore
Trasarea locului Nyquist al funcției de transfer. Algebra funcțiilor de transfer (conexiunea SL) Analiza stabilității sistemelor în conexiune în reacție negativă	Activitate practică dirijată	2 ore
Analiza proprietăților structurale: controlabilitate și observabilitate. Descompunere controlabilă și observabilă. Descompunere structurală. Teorema Kalman de structură	Activitate practică dirijată	2 ore
Lege de comandă. Alocarea polilor și valorilor proprii. Stabilizabilitate și detectabilitate.	Activitate practică dirijată	2 ore
Sinteza elementară. Proiectarea compensatoarelor dinamice stabilizatoare cu estimatori de stare de tip Kalman sau Luenberger.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza și sinteza asistată de calculator a sistemelor liniare, Printech, 502 pg. 2008. F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza asistată de calculator a sistemelor liniare, Matrixrom, 294 pg., 2000 M.P. Dincă, Note de curs		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Temele de proiect sunt asociate direct tematicii ședințelor de laborator	Documentare. Activitate practică dirijată	
Bibliografie: F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza și sinteza asistată de calculator a sistemelor liniare, Printech, 502 pg. 2008. F. Stratulat - Teoria Sistemelor. Analiza asistată de calculator a sistemelor liniare, Matrixrom, 294 pg., 2000 M.P. Dincă, Note de curs		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularul disciplinei a consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu, care folosesc metode numerice pentru rezolvarea unor probleme specifice, simulări și/sauprelucrarea datelor de interes.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test scris și examinare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme date; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practică	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru			

disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5 Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final. Nota 5 la evaluarea prin proba practică. Rezolvarea corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea notei 10 Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Data completării
04.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Mihai Dincă

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Mihai Dincă

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.306.ROB Sisteme de achiziție și instrumentație virtuală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme de achiziție și instrumentație virtuală							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adrian Radu							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Adrian Radu							
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	5	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					

3.3. Total ore studiu individual	69
3.4. Total ore pe semestru	125
3.5. Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programare, Metode numerice
4.2. de competențe	Abilitati de Fizică computațională

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea de pachete software pentru Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii, atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației, deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea tehnicilor de achiziție și prelucrare de date în mediul LabVIEW
7.2. Obiectivele specifice	Prezentarea tehnicilor de programare LabVIEW. Dezvoltarea de module de achiziție/prelucrare de date

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Tehnici experimentale în fizica modernă. Traductori și achiziția automată de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Aplicații software – mediul de programare LabVIEW. Instrumente virtuale. Limbajul de programare G : tipuri de date, elemente de limbaj, structuri, subprograme, lucrul cu fișiere, interfața cu alte limbaje de programare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	12 ore
Arhitectura VISA. Configurarea și controlul unui bus GPIB. Configurarea și controlul unui bus RS485. Condiționarea semnalelor electrice și prelucrarea de date.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Conectivitatea calculatorului la senzori și actuatori. Achiziția semnalelor. Calculator personal și dispozitive externe. Configurații hardware. Comunicarea și stocarea datelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 ore
Bibliografie: G Programming Reference Manual, National Instruments Data Acquisition Basics Manual, National Instruments R.Baican, D.S. Neculescu, Applied Virtual Instrumentation (WIT Press, Southampton, UK, 2000).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere în programarea grafică. Panoul principal.	Lucrări practice	4 ore

Diagrame bloc.		
Instrumente virtuale. Editorul de VI. Meniuri și instrumente	Lucrări practice	2 ore
Grafică și text. Fișiere VI și librării. Ierarhie în instrumentația virtuală.	Lucrări practice	10 ore
Modelări de sisteme fizice. Module de achiziție de date	Lucrări practice	12 ore
Bibliografie:		
G Programming Reference Manual, National Instruments		
Data Acquisition Basics Manual, National Instruments		
R.Baican, D.S. Neculescu, Applied Virtual Instrumentation (WIT Press, Southampton, UK, 2000).		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform standardelor utilizate în cercetare și în industrie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Cunoașterea tehnicilor de programare specifice - Interpretarea rezultatelor	Dezvoltarea unei aplicații pe o temă dată	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și evaluarea cu nota 5 la examenul final Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.			

Semnătura de seminar/laborator

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Adrian Radu

Conf. dr. Adrian Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.307.ROB Aplicații multirobot

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei Și A Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Strategii de planificare a mișcării							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Florin Stoican							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing. Florin Stoican							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										18
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe de bază privind optimizarea (cu și fără constrângeri). Cursul “Sisteme de conducere în robotică
4.2. de competențe	Elemente de bază pentru programarea în Python. Cunoștințe despre ROS (Robot Operating System)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu video-proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul trebuie să fie dotat cu calculatoare. Studentii trebuie să se implice active în cadrul laboratorului. În cazul în care studenții întârzie cu predarea temelor de laborator, se vor aplica depuneri sau, în funcție de caz, activitatea se va considera nerealizată.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru
------------	--

profesionale	rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>studentii vor stăpâni principii avansate pentru manipularea vehiculelor autonome</p> <p>vor cunoaște abordări moderne din domeniu precum și uneltele necesare implementării lor (teoretice, software)</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>studentii vor înțelege noțiunile legate de planificarea mișcării în medii incerte</p> <p>vor înțelege strategiile de reglare (centralizat, descentralizat, distribuit);</p> <p>împărtășirea colaborativă a sarcinilor de lucru</p> <p>vor aplica principii de optimizare pentru planificare eficientă a acoperirii și parcurgerii spațiului de lucru</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Concepte de bazăși recapitulări: sisteme robotice autonome, strategii de planificare, aplicații uzuale.	Prezentare clasică. Diapozitive dintr-un proiector video, completate de explicații suplimentare la tablă.	RESURSE FOLOSITE - VIDEOPROIECTOR - CALCULATOR - TABLĂ
Caracterizări ale spațiului de lucru (regiuni poliedrale/elipsoidale/zonotopice, operații de bază de mulțimi și algoritmi)		
Metode de partiționare a spațiului (BCD și variante ale acestuia).		
Noțiuni de platitudine și parametrizări cu funcții spline pentru generarea unei traiectorii de referință.		
Strategii de tip SLAM pentru mișcarea într-un mediu necunoscut.		
Caracterizări robuste ale funcționalității folosind noțiunea de mulțime. Strategii predictive robuste (minimax MPC, tube-MPC)		
Problema navigării – implementări cu variabile mixte pentru ocolire de obstacole, garanții de comunicare și de acoperire a spațiului fezabil.		
Problema navigării – implementări cu câmp potențial pentru ocolire de obstacole. Analiza problemei de minim local.		
Atacuri cibernetice în sisteme de vehicule autonome și modalități de contracarare.		
Sisteme tolerante la defecte: detecție, izolare și reconfigurare. Abordări cu mulțimi.		

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
1. LaValle, Steven M. Planning algorithms. Cambridge university press, 2006. 2. Blanchini, Franco, Miani, Stefano. Set-Theoretic Methods in Control 3. Siljak, Dragoslav D. Decentralized control of complex systems. Courier Corporation, 2011.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Recapitulări ROS, Gazebo, RViz. Simulare și interfațare cu Python.	Prezentare clasică. Diapozitive dintr-un proiector video, completate de explicații suplimentare la tablă.	RESURSE FOLOSITE - VIDEOPROIECTOR - CALCULATOR - TABLĂ
Studiu de caz: acoperirea unui spațiu folosind algoritmi de tip BCD		
Studiu de caz: aplicarea unei strategii de tip SLAM pentru acoperirea unui mediu cu obstacole		
Proceduri pentru generare de mulțimi și aplicarea lor pentru navigație cu garanții de securitate		
Metode de reglare predictivă. Implementare în CasaDi/ACADO		
Modelări standard cu variabile mixte. Aplicație pentru ocolirea unui obstacol		
Studiu de caz: observația unei clădiri folosind o echipă de drone, folosind ROS/Gazebo		
Bibliografie:		
1. Quigley, Morgan, Brian Gerkey, and William D. Smart. Programming Robots with ROS: a practical introduction to the Robot Operating System. " O'Reilly Media, Inc.", 2015.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Roboții aerieni, maritimi sau terestri sunt deja utilizați pentru sarcini critice, cum ar fi supravegherea infrastructurii, misiuni de căutare și salvare, colectarea de date pentru evaluarea pagubelor sau a productivității în domeniile agricole. Astfel, ei acoperă o gamă din ce în ce mai largă de aplicații costisitoare, periculoase, sau de-a dreptul imposibil de gestionat de către un operator uman.

Acest curs își propune așadar gestionarea unei echipe de roboți cu tot ceea ce implică aceasta (modele dinamice, legi de reglare, planificări de traiectorii, distribuite a sarcinilor în echipă, funcționarea în condiții de siguranță într-un mediu complex și dinamic).

Temele abordate sunt prezentate și fundamentate la curs, mergând în paralel cu studii de caz concrete și aplicate la partea de laborator.

La final, studenții vor stăpâni principii avansate de interpretare a informațiilor recepționate din mediul exterior, de comandă ale platformelor robotice, cu accent pe funcționarea în condiții de siguranță într-un mediu incert (variații de model, incertitudini la nivelul mediului exterior sau în ceea ce privește obiectivele misiunii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea noțiunilor teoretice prezentate la curs	Lucrare scrisă (examen final)	50%
10.5.1. Seminar			

10.5.2. Laborator	Înțelegerea noțiunilor practice prezentate la laborator. Rezolvarea temelor de casă	Teme de laborator, colocvii pentru testarea acumulării cunoștințelor	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Nota finală 5 (cinci) Obținerea unui punctaj minim de 25 de puncte la laborator și a minim 25 de puncte la examenul scris, obținerea unui punctaj minim total de 50 de puncte ce duce la nota finală 5 (cinci). Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.			

Data completării
15.10.2021

Semnătura titularului de curs
Prof.dr.ing. Florin Stoican

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof.dr.ing. Florin Stoican

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr.Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.308.ROB Rețele neuronale II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rețele Neuronale II	
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Ionescu Radu	
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Ionescu Radu	

2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligatorivitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	24	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										0
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Inteligenta Artificiala I, Inteligenta Artificiala II, Rețele Neuronale I
4.2. de competențe	Cunoștințe de programare si de inteligenta artificiala

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotată cu calculatoare și videoproietor. Acces la internet.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea teoretică a metodelor de bază din rețele neuronale pentru învățarea adâncă. Dezvoltarea capacității de implementare si de a decide asupra modelelor folosite pentru fiecare tip de problema abordata.
7.2. Obiectivele specifice	Familiarizarea studenților cu bazele teoretice ale rețelelor neurale adânci (metode supervizate, nesupervizate si învățare prin recompensa). Deprinderea abilităților practice, de implementare a modelelor curente prin teme care vin ca aplicații imediate ale exercițiilor din laborator si prin dezvoltarea unui proiect final mai complex (sub mentoratul intensiv al asistenților de laborator)

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în învățare adancă. Concepte de bază (preprocesare, bias, varianță, selectare model, overfit, validare încrucișată, evaluare)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea.	
Antrenarea rețelelor neurale (forward si back propagation, gradient, softmax, regularizare).	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea.	
Optimizare convexă (geometria funcției de cost, metode de ordin 1 și 2, serie taylor, saddle points).	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea. Scurt test fixare cunoștințe.	
Rețele convoluționale (arhitecturi clasice)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea. Scurt test fixare cunoștințe.	
Aplicații în vederea computațională (arhitecturi state-of-the-art și configurații pentru clasificare, detecție, segmentare)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea.	
Rețele recurente (RNN, LSTM, dispariția și explodarea gradientilor)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea. Scurt test fixare cunoștințe.	
Aplicații în limbaj natural (tokenizare, vocabular, embedding, rețele sequence to sequence, modulul de atenție)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea.	
Învățare nesupervizata si modele generative (Autoencoder, Autoencoder Variational, Rețele Generative Adversariale)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea.	
Învățare prin recompensă (ecuațiile lui Bellman, explorare on/off policy, policy gradient, Q-learning, SARSA, MCTS)	Prezentarea bazată pe slide-uri. Explicația. Descrierea și exemplificarea	
Bibliografie: Christopher M. Bishop. PatternRecognition And Machine Learning Yurii Nesterov. Introductory Lectures on Convex Optimization CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition [Stanford] CS224d: Deep Learning for Natural Language Processing [Stanford] CS294-158: Deep Unsupervised Learning [Berkeley] Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Reinforcement Learning: An Introduction, 2017		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere în Python	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Introducere în PyTorch si Tensori	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Antrenarea si optimizarea rețelelor neurale	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Aplicații în vederea computațională	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Aplicații în limbaj natural	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	

Aplicații modele generative nesupervizate	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Învățare prin recompensă	Teme de laborator și proiecte individuale sau de grup	
Bibliografie: https://pytorch.org/tutorials/ https://github.com/pytorch/examples Implementări de pe github.com de arhitecturi neurale state-of-the-art		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Cursul prezintă noțiuni de bază pentru învățare adâncă, modele și capacități actuale. Acesta acoperă conceptele teoretice de bază despre antrenarea rețelelor neuronale, urmate de aplicații în viziunea computerului și înțelegerea limbajului natural folosind metode supervizate, nesupervizate și învățare prin recompensă. Cursul pune un accent deosebit pe abilitățile practice dobândite de către studenți, prin laboratoare, teme și prin proiectul final.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Evaluare finală	Lucrare scrisă	25%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Evaluare intermediară	Prezentarea proiectelor de laborator	75%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Nota finală 5 (cinci).			

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Ionescu Radu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Prof. dr. Ionescu Radu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.309.ROB Microcontrolere si microprocesoare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei Și A Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	1	Microcontrolere si microprocesoare						
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. univ. Dr.Aleksandru Vladimir Chiroșca							
2.3. Titularul activităților de laborator	Asist Dr. Gianina Chiroșca							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										5
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										2
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										8
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	19									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	75									
3.6. Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatică aplicată I, Electronică Digitală
4.2. de competențe	Informatică aplicata II

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfasoara intr-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul se desfasoara intr-un laborator dedicat

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p> <p>C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice</p> <p>C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);</p>
Competențe transversale	<p>T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Competențe specifice unui inginer de calculatoare cu pregătire hardware în vederea posibilității de realizare de automatizări și de cunoaștere a structurii echipamentelor periferice care se pot conecta.
7.2. Obiectivele specifice	<p>curs</p> <p>Definirea microprocesorului și a microcontrollerelor precum și evoluția istorică a acestora;</p> <p>însușirea cunoștințelor de bază despre realizarea și utilizarea circuitelor logice integrate realizate cu microcontrollere;</p> <p>cunoașterea principiilor de realizare, a funcționării și utilizării microcontrollerelor;</p> <p>cunoașterea principiilor de funcționare a circuitelor de generare și de formare a impulsurilor utilizate în tehnica de calcul.</p> <p>aplicații</p> <ul style="list-style-type: none"> - obținerea unor deprinderi elementare de utilizare a echipamentelor electronice specifice; - însușirea cunoștințelor necesare în vederea proiectării sistemelor și automatizărilor folosind microcontrollere; - înțelegerea constrângerilor impuse de structura circuitelor digitale în cadrul interconectării acestora și a utilizării unor interfețe.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Concepte de bază: Elemente de logică digitală și utilizarea lor în interfațarea cu microcontrollere. Discuții asupra aplicațiilor funcțiilor logice în interfațarea microcontroller-mediu. Probleme de optimizare a funcțiilor logice. Design-ul Logic al unei memorii	Expunere sistematică. Exemple	2h
Microcontrollerul 8051: prezentarea arhitecturii generale a MCU 8051 și a	Expunere sistematică. Exemple	4h

modului în care acestea pot fi utilizate în automatizări. Istoricul Microcontrollerelor		
MCU 8051 Întreruperi: Utilizarea sistemelor de interfațare cu mediul folosind semnale hardware (întreruperi). Probleme de coincidență a întreruperilor. Discuții aplicate pentru MCU 8051.	Expunere sistematică. Exemple	2h
MCU 8051 Timere: Necesitatea și modul de funcționare a timerelor. Discuții asupra modului de trigerare și utilizarea întreruperilor împreună cu timerele pentru a realiza aplicații practice.	Expunere sistematică. Exemple	2h
MCU 8051 Comunicația serială: Utilizarea comunicatoarelor seriale (RS232) cu microcontrolere. Aplicații pentru MCU 8051.	Expunere sistematică. Exemple	2h
MCU 8051 Periferice: Interfațarea microcontrollerului cu diverse periferice (Memorie externă, ADC, DAC etc.). Exemple de aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
Alte tipuri de microcontrolere: Descrierea generală a direcțiilor de dezvoltare a microcontrolerelor. Particularizarea pentru arhitecturile dedicate.	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne – Raspberry PI: evoluția microcontrollerelor ce au dus la dezvoltarea de soluții SoC (System on a Chip). Aplicații	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne – Raspberry PI: utilizarea limbajelor de nivel înalt pentru programarea microcontrollerelor.,	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne – Node MCU. Arhitectura hardware și medii software pentru programarea microcontrollerelor. Prezentare generală Node MCU.	Expunere sistematică. Exemple	2h
Arhitecturi moderne. Microcontrolere de putere mică (clasa Arduino). Importanța parametrilor electronici în dezvoltarea sistemelor. Calculul necesarului de energie (putere și intensitate) în proiectarea automatizărilor bazate pe microcontrolere.	Expunere sistematică. Exemple	4h
Dezvoltări ulterioare: Utilizarea elementelor de logică programabilă pentru implementarea funcțiilor logice. Matrici de logică programabilă (FPGA și CPLD).	Expunere sistematică. Exemple	2h
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> • Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Digital Systems-Principles and Applications, 8th edition, Prentice Hall, 2001 • Paul Horowitz și Winfield Hill, The Art Of Electronics - 2nd Edition, Cambridge University Press, 2002 • Dan NICULA, ELECTRONICA DIGITALA- Carte de învățare, Editura Universității TRANSILVANIA din Brașov, 2012 • F. Eugen Lupu, Sisteme cu Microprocesoare. Resurse hardware. Prezentare, programare și aplicații. Ed. Albastra 2003. • Liviu Toma, Sisteme de prelucrare numerică cu microcontrolere, microprocesoare și procesoare numerice de semnal, Editura de Vest, Timișoara, 2002. • Niculae Cornel Mironel, Aparatură numerică, Ed. Universității din București, 2000 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator,	Metode de transmitere a	Observații

proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	informației	
Prezentarea echipamentelor și lucrărilor de laborator. Prezentarea smulatorului EdSim51	Activitate practica dirijata	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Instrucțiuni aritmetice. Aplicații specifice	Activitate practica dirijata	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Logice și de salt. Aplicații specifice	Activitate practica dirijata	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Instrucțiuni aritmetice. Aplicații specifice	Activitate practica dirijata	2h
Setul de instrucțiuni 8051 – Tipuri de adresare (Directă, Indirectă, Imediată, Indexată, Externă). . Aplicații specifice	Activitate practica dirijata	2h
Utilizarea întreruperilor pentru MCU 8051. Tipuri de întreruperi și prioritizarea acestora. Interfațarea cu elemente externe de logică digitală.	Activitate practica dirijata	2h
Utilizarea Timerelor pentru MCU 8051. Utilizarea timerelor pentru trigerarea edge detection pentru semnalele externe. Utilizarea MCU 8051 pentru generarea de semnal digital	Activitate practica dirijata	4h
Comunicații seriale, comunicația folosind RS232. Aplicații	Activitate practica dirijata	2h
Aplicații Raspberry PI. Interfațarea cu elemente de logică digitală (led-uri, butoane, tastaturi 4x4, ecrane). Utilizarea protocoalelor de nivel înalt (SPI și 1wire)	Activitate practica dirijata	4h
Aplicații Raspberry PI. Interfațarea cu elemente de putere (motoare stepper, brushless sau servo).	Activitate practica dirijata	2h
Aplicații NodeMCU. Conectarea și realizarea de aplicații folosind platforma NodeMCU. Utilizarea acestuia pentru implementarea diverselor automatizări cu senzori.	Activitate practica dirijata	2h
Aplicații Arduino. Utilizarea platformei Arduino pentru realizarea de automatizări.	Activitate practica dirijata	2h
<p>Bibliografie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texas Instruments, Digital Logic Pocket Data Book (Rev B), 2007. http://www.ti.com/lit/sl/scyd013b/scyd013b.pdf - Texas Instruments, LOGIC REFERENCE GUIDE, Bipolar, BiCMOS, and CMOS Logic Technology, 2004 http://www.ti.com/lit/ml/scyb004b/scyb004b.pdf - Cataloagele circuitelor integrate utilizate in laborator si explicate la curs <p style="text-align: center;">Software pentru temele de casa si de laborator</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicatia de laborator https://lg.ccpr.ro - Aplicatia fritzing www.fritzing.org - Alte aplicatii de simulare a schemelor electronice disponibile in laborator 		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele IAplica care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Laborator: Nivelul abilităților dobândite	Evaluare formativă continuă, Colocviu (oral)	30 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: <ul style="list-style-type: none"> • Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. • Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final. • Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none"> • Răspuns corect la toate subiectele indicate • Abilități, cunoștințe profund argumentate • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
2.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Alecsandru Vladimir
Chiroșca,

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist. Univ. Dr. Gianina Chiroșca

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice

DI.310.ROB Microcontrolere și microprocesoare - Proiect

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și A Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		3		Microcontrolere si microprocesoare - Proiect				
2.2. Titularul activităților				Lect. univ. Dr.Alecsandru Vladimir Chiroșca				
2.3. Titularul activităților de laborator				Asist Dr. Gianina Chiroșca				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	2
3.2. Total ore pe semestru	28	din care:	Curs		Seminar		Laborator		Proiect	28
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										8
3.3.3. Pregătire proiect										10
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	22									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	50									
3.6. Numărul de credite	2									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatică aplicată I, Electronică Digitală
4.2. de competențe	Informatică aplicata II

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se desfasoara intr-un amfiteatru cu proiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul se desfasoara intr-un laborator dedicat

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; C.4 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Competențe specifice unui inginer de calculatoare cu pregătire hardware în
--	--

	vederea posibilității de realizare de automatizări și de cunoaștere a structurii echipamentelor periferice care se pot conecta.
7.2. Obiectivele specifice	<p>proiect</p> <p>Definirea microprocesorului și a microcontrollerelor precum și evoluția istorică a acestora;</p> <p>Înșușirea cunoștințelor de bază despre realizarea și utilizarea circuitelor logice integrate realizate cu microcontrollere;</p> <p>cunoașterea principiilor de realizare, a funcționării și utilizării microcontrollerelor;</p> <p>cunoașterea principiilor de funcționare a circuitelor de generare și de formare a impulsurilor utilizate în tehnica de calcul.</p> <p>aplicații</p> <ul style="list-style-type: none"> - obținerea unor deprinderi elementare de utilizare a echipamentelor electronice specifice; - însușirea cunoștințelor necesare în vederea proiectării sistemelor și automatizărilor folosind microcontrollere; - înțelegerea constrângerilor impuse de structura circuitelor digitale în cadrul interconectării acestora și a utilizării unor interfețe.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminarilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
8.4. Proiect	Metode de predare-învățare	Observații
Stabilirea unui set de cerințe pentru robotul ce trebuie programat, stabilirea tematicii proiectului individual.	Documentare și proiectare folosind infrastructura din laborator. Activitate practica dirijata	4h
Stabilirea cerințelor dinamice și de alimentare a sistemului	Proiectarea sistemelor cu motoare, stabilirea bilanțului energetic și cerințele de curent. Activitate practica dirijata	4h
Proiectarea unei unități aritmetice și logice pentru operații simple, pe 8 biți	Documentare și proiectare folosind verilog HDL. Activitate practica dirijata	4h
Programarea unui microcontroller ce să asigure coordonarea unui sistem robotic	Documentare, programare în limbajul de asamblare sau alte limbaje specifice arhitecturilor folosite. Activitate practica dirijata	4h
Verificarea funcționalității și corectarea erorilor de dezvoltare	Analiza sistemelor și implementarea test-uniturilor. Activitate practica dirijata	4h
Dezvoltare prezentare proiect	Sumarizarea activității	4h
Prezentare și Evaluare	Sumarizarea activității	4h
Bibliografie	Ronald J. Tocci, Neal S. Widmer, Digital Systems-Principles and Applications, 8 th edition, Prentice Hall, 2001	

Paul Horowitz si Winfield Hill, The Art Of Electronics - 2nd Edition, Cambridge University Press, 2002

Dan NICULA, ELECTRONICA DIGITALA- Carte de invatatura, Editura Universitatii TRANSILVANIA din Brasov, 2012

F. Eugen Lupu, Sisteme cu Microprocesoare. Resurse hardware. Presentare, programare si aplicatii. Ed. Albastra 2003.

Liviu Toma, *Sisteme de prelucrare numerica cu microcontrolere, microprocesoare si procesoare numerice de semnal*, Editura de Vest, Timisoara, 2002.

Niculae Cornel Mironel, Aparate numerice, Ed. Universitatii din Bucuresti, 2000

Texas Instruments, Digital Logic Pocket Data Book (Rev B), 2007.

<http://www.ti.com/lit/sl/scyd013b/scyd013b.pdf>

Texas Instruments, LOGIC REFERENCE GUIDE, Bipolar, BiCMOS, and CMOS Logic Technology, 2004

<http://www.ti.com/lit/ml/scyb004b/scyb004b.pdf>

Catologeale circuitelor integrate utilizate in laborator si explicate la curs

Aplicatia de laborator <https://lg.ccpr.ro>

Aplicatia fritzing www.fritzing.org

Alte aplicatii de simulare a schemelor electronice disponibile in laborator

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Proiect:Nivelul abilităților dobândite.	Evaluare finală pe baza prezentării și evaluarea programelor.	100 %
10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5: <ul style="list-style-type: none">• Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.• Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final.• Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea mediei 10: <ul style="list-style-type: none">• Răspuns corect la toate subiectele indicate• Abilități, cunoștințe profund argumentate• Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor• Mod personal de abordare și interpretare.			

Data completării
2.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Alexandru Vladimir
Chiroșca,

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist. Univ. Dr. Gianina Chiroșca

Data avizării în
departament

Director de departament

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele:* DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice

DI.311.ROB Inteligență artificială III

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Inteligență artificială III							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Alexandru NICOLIN							
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Alexandru NICOLIN							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	3	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DD
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	1/1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	14/14
3.3 Distribuția fondului de timp					Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					12
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
3.3.4. Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual	44				
3.5. Total ore pe semestru	100				
3.6. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Limbaje de programare
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoprojector) Bibliografie recomandată
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor generale de inteligență artificială ce privesc determinarea de structuri regulate în mari seturi de date
7.2. Obiectivele specifice	- Prezentarea generală a domeniului cu accent pe relevanța soluțiilor de inteligență artificială în procesarea seturilor mari de date experimentale și modelarea de fenomene fizice foarte complexe - Prezentarea generală a platformei open-source de machine learning TensorFlow - Prezentarea rețelelor neuronale de convoluție; identificarea structurilor din semnale - Prezentarea unor soluții de biometrie vocală și facială

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Probleme fundamentale ale inteligenței artificiale, cu accent pe procesarea datelor, atât a celor de la marile facilități experimentale (CERN, ELI-ERIC, ELI-NP, etc.), cât și a Big Data în general	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Prezentarea TensorFlow	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 ore
Prezentarea rețelelor neuronale de convoluție și identificarea structurilor din semnale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	12 ore
Soluții de biometrie vocală și facială	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	12 ore
Teme speciale de inteligență artificială	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: L. Moroney, <i>AI and machine learning for codes: A programmer's guide to artificial intelligence</i> , O'Reilly, 2020 P. Norvig, S. Russell, <i>Artificial intelligence: A modern approach</i> , Pearson, 2015 Y. Nazarathy, H. Klok, <i>Statistics with Julia. Fundamentals for data science, machine learning, and artificial intelligence</i> , Springer, 2021		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Utilizarea rețelelor neuronale în identificarea de pattern-uri în serii temporale și imagini	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	10 ore
Elemente de biometrie vocală și facială. Algoritmi fundamentali	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	4 ore
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform	Metode de transmitere a	Observații

calendarului disciplinei]	informației	
Identificarea de structuri (de tip single- și double-peak) în serii temporale	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	10 ore
Identificarea de structuri complexe în imagini. Elemente de biometrie facială	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	4 ore
Bibliografie: L. Moroney, <i>AI and machine learning for codes: A programmer's guide to artificial intelligence</i> , O'Reilly, 2020 P. Norvig, S. Russell, <i>Artificial intelligence: A modern approach</i> , Pearson, 2015 Y. Nazarathy, H. Klok, <i>Statistics with Julia. Fundamentals for data science, machine learning, and artificial intelligence</i> , Springer, 2021		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor și desfășurarea unor experimente specifice și identificarea unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu precum și în învățământul preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	25%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	25%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

<p>Obținerea mediei 10:</p> <p>Răspuns corect la toate subiectele indicate</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>

Data completării 05.11.2021	Semnătura titularului de curs Conf. Dr. Alexandru Nicolin	Semnătura de seminar/laborator Conf. Dr. Alexandru Nicolin
Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Lect. Dr. Roxana Zus	

DI.312.ROB Proiectare asistata de calculator

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Proiectare Asistată de Calculator									
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Victor Dinu									
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect.dr. Victor Dinu									
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD		
							Obligativitate ³⁾	DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										12
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										13
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	120									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatică, Geometrie
4.2. de competențe	Abilități de lucru cu calculatoarele numerice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector și laptop/
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de calculatoare cu licențe pentru CATIA v5

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Obținerea de cunoștințe și abilități practice detaliate din domeniul proiectării asistate de calculator și folosirea lor în aplicații de robotică
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor provocări legate de proiectarea asistată de calculator Înțelegerea teoretică și practică a diverselor etape de proiectare. Exersarea practică a metodelor de proiectare pe exemple simple. Realizarea proiectelor unor sisteme robotice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Preliminarii teoretice, descrierea componentelor software ale programului Catia, descrierea interfeței de lucru	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Crearea și analiza schițelor folosind programul Catia Sketcher	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Metode de modelare tridimensională cu ajutorul programului Catia Part Design: Extrudare, Revoluție, Baleiajul, Lisaj, Racorduri, filete, teșituri, nervuri, etc.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Modelare 3D: găuri, carcase, muchii, analiza volumelor, materiale, operații cu solide, etc.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Asamblarea componentelor în Catia Assembly Design: plasarea reperelor, impunerea de constrângeri, grade de libertate, moduri de vizualizare, etc.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Catia Drafting: dimensiuni, proiecții, secțiuni, imagini de detaliu, etc.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Catia Generative Structural Analysis: modelarea materialelor, discretizarea structurii cu elemente finite, analizarea asamblărilor, etc.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Aplica		
Bibliografie: CATIA V5-6R2019 for Designers, 17th Edition, by Prof. Sham Tickoo of Purdue Univ., CAD/CIM Technologies Manualul programului Tutoriale video specifice disponibile pe YouTube		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Crearea unei schițe simple	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator.	

Crearea unei piese simple în Catia Part Design	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator.	
Crearea unei piese complexe în Catia Part Design	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator.	
Asamblarea unor piese predefinite în Catia Assembly Design	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator.	
Crearea planșelor tehnice pentru execuția unui ansamblu, folosind Catia Drafting	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator.	
Analiza cu elemente finite pentru un subansamblu robotic	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator	
Analiza cu elemente finite pentru un model robotic simplificat	Prelegere. Proiectarea asistată de calculator	
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]		
	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul predat este în acord cu noile tendințe care sunt predate la marile universități din afară și permite elaborarea unei baze de cunoștințe pe care să se construiască o viitoare carieră profesională la unul din jucătorii importanți de pe piața muncii din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Conceperea teoretică și proiectarea directă a obiectelor cerute, prezentarea rezultatelor in formă accesibilă și utilizabilă pentru punerea în execuție	Teme/proiect pe parcursul semestrului / Evaluare continua/ finală	100%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: colocviu de laborator și teme. Obiectiv minimal: familiarizarea cu pachetele din suita CATIA 5 și capacitatea de a le folosi în mod independent pentru designul, proiectarea și modelarea obiectelor celor mai simple din robotică Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
18.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Victor Dinu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect.dr. Victor Dinu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament

Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.313.ROB Senzori și sisteme senzoriale

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretică și matematici, optica, plasma, laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Senzori Industriali									
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Ionita Iulian							
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. Dr. Ionita Iulian							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DD			
							Obligativitate ³⁾	DI			

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										12
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										13
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										44
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										100
3.6. Numărul de credite										4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematica,, Mecanica, Electrotehnica, Optica tehnica
4.2. de competențe	Senzori si sisteme senzoriale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu acces la internet si dispozitive pentru masurat temperatura, fotodiode, fibre optice, kit de confectionat circuite de fibre optice, coponente optice, sisteme de deplasare motorizate, aparate de masurat tensiuni si curenti mici, convertori analog-digitali,

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronica și Robotică; C4. ·Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; ·
Competențe transversale	T1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T3. Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor aprofundate privind tehnologiile senzoriale și utilizarea lor în aplicații specifice domeniului robotică
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea și utilizarea adecvată a diferitelor concepte teoretice si aplicative din senzoriala industrială. ·Cunoasterea fenomenelor fizice corelate si a procedurilor de achizitie si prelucrare digitală specifice senzorialității industriale.·Înțelegerea implicațiilor economice in realizarea senzorilor industriali.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Fundamentele masuratorilor. Implementare. Mod de achizitie. Descriptori cheie ai senzorilor. Considerente economice. Principiile feedbackului.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Aplicatii si tehnologii emergente	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Introducere in senzori ca traductori ai parametrilor fizici in semnale	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Principiile sensibilitatii la deplasare, forte, presiune, acceleratie, temperatura, umiditate, radiatie optica, radiatie nucleara	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Distanta senzoriala, sensibilitate, acuratete, repetabilitate, zgomot	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Introducere in circuite simple pentru calibrarea si conditionarea semnalelor senzoriale pentru imbunatatirea performatelor lor	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzori de temperatura (termocuple, senzori rezistivi, senzori de dilatare a lichidelor si gazelor, senzori bimetalici, termometru cu sticla)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	

Traductori mecanici de presiune (senzori de presiune, tubul Bourdon, tipul piston, capsule, diafragme)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Traductori electrici de presiune (traductori electrici de presiune, sonda de efort, traductori piezoelectrice)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Traductori de viteza (optici, magnetici, tahometre)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzori de curgere (tipul deplasarii pozitive, masuratori inferentiale, masuratori de incetinire, masuratori cu arie variabila)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzori de forta	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzori de pozitie (rezistivi, optici, inductivi)		
Senzori pe baza de fibre optice	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Tendinte in senzorialitate: Senzori inteligenti, micro si nanosenzori, tehnologii integrate	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Bibliografie: INTRODUCTION TO SENSORS." National Research Council. 1995. Expanding the Vision of Sensor Materials. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/4782.. Instrument Society of America. 1975. Electrical Transducer Nomenclature and Terminology. ANSI Standard MC6.1. Research Triangle Park, North Carolina: Instrument Society of America.. Sensors. 1993 Buyer's Guide. Sensors: The Journal of Machine Perception 9(12). 1992. UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), Industrial sensors: Advances in materials technology. Monitor Issue 14, 1989 Zorpette, G. Sensing climate change. IEEE Spectrum 30(7):20-27, 1993 Kevin C. Galloway, Yue Chen, Emily Templeton, Brian Rife, Isuru S. Godage, and Eric J. Barth, Fiber Optic Shape Sensing for Soft Robotics, SOFT ROBOTICS, Vol 6, No. 5, 2019, Mary Ann Liebert, Inc., DOI: 10.1089/soro.2018.0131, 2019 Ignazio Floris, Jose M. Adam, Pedro A. Calderón, Salvador Sales. Fiber Optic Shape Sensors: A comprehensive review. Optics and Lasers in Engineering 139, 106508, 2021 Chin-Lin Chen, Elements of Optoelectronics & Fiber Optics, Irwin, Chicago, ISBN 0-256-14182-7, 1996 K. J. Astrom, R. M. Murray, Feedback Systems (An Introduction for Scientists and Engineers), Princeton University Press, 2020		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Senzori de temperatura-Termocuplul, producerea unui termocuplu si determinarea sensibilitatii relative	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzori de temperatura-rezistiv, determinarea pragului de detectie, domeniului de liniaritate	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzor optic de efort mecanic folosind lumina polarizata	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Folosirea senzorului piezoelectric pentru pozitionare spatia de mare precizie (microni)	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Senzor de camp magnetic cu fibroptica si modulare	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Realizarea unui pachet multisenzorial cu trei senzori	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Caracterizarea sensibilitatii spectrale a unui multi-senzor optic.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Bibliografie: INTRODUCTION TO SENSORS." National Research Council. 1995. Expanding the Vision of Sensor Materials. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/4782.. Instrument Society of America. 1975. Electrical Transducer Nomenclature and Terminology. ANSI Standard MC6.1. Research Triangle Park, North Carolina: Instrument Society of America..		

Sensors. 1993 Buyer's Guide. Sensors: The Journal of Machine Perception 9(12). 1992.
 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), Industrial sensors: Advances in materials technology. Monitor Issue 14, 1989
 Zorpette, G. Sensing climate change. IEEE Spectrum 30(7):20–27, 1993
 Kevin C. Galloway, Yue Chen, Emily Templeton, Brian Rife, Isuru S. Godage, and Eric J. Barth, Fiber Optic Shape Sensing for Soft Robotics, SOFT ROBOTICS, Vol 6, No. 5, 2019, Mary Ann Liebert, Inc., DOI: 10.1089/soro.2018.0131, 2019
 Ignazio Floris, Jose M. Adam, Pedro A. Calderón, Salvador Sales. Fiber Optic Shape Sensors: A comprehensive review. Optics and Lasers in Engineering 139, 106508, 2021
 Chin-Lin Chen, Elements of Optoelectronics & Fiber Optics, Irwin, Chicago, ISBN 0-256-14182-7, 1996
 K. J. Astrom, R. M. Murray, Feedback Systems (An Introduction for Scientists and Engineers), Princeton University Press, 2020

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (STANFORD SCHOOL OF ENGINEERING). Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei finale 5. Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
25.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Ionita Iulian

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Ionita Iulian

Data avizării în

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).*

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).*

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.314.ROB Practica de specialitate

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Practica de specialitate						
2.2. Titularul activităților				Prof. dr. ing. Lucian Ion				
2.3. Anul de studiu	3	2.4. Semestrul	6	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru	120	din care: curs		seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					3
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	5				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice</p> <p>Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care sa faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piata muncii

8. Conținuturi

Aplicații [seminar/laborator/proiect]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Practică specifică programului de Robotică în cadrul unui centru de cercetare/institut/companie cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică</p> <p>Metode teoretice și procese specifice programului de Robotică:</p> <p style="padding-left: 40px;">Dezvoltarea și utilizarea unor scheme sau a unor diagrame structurale</p> <p style="padding-left: 40px;">Realizarea unor reprezentări grafice și a documentelor tehnice specifice</p> <p style="padding-left: 40px;">Realizarea și utilizarea unor aplicații de automatizare</p> <p style="padding-left: 40px;">Realizarea unor sisteme robotice prin integrarea unor subsisteme componente</p> <p>Vor fi prezentate la început normele specifice de protecție a muncii și vor fi organizate seminariile de formare inițială în vederea utilizării tehnicii de laborator și a sistemelor informatice.</p>	Activitate dirijată	120 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>o Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție a muncii și seminariile de formare inițială a studenților</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial	Metode de predare-învățare	Observații

normat în planul de învățământ]		
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a competențelor practice pe plan național și internațional în învățământul superior . Stagiile de practică vor fi derulate în institutelor/companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibilități angajatori vizați fiind atât din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilităților experimentale dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale	Raport de stagiul/activitate	100 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute și ia în considerare observațiile/prounerile coordonatorului de practică.			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică Intocmirea Raportului de activitate, în urma stagiului de practică Înșușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici.			
Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.401.ROB Sisteme expert în robotică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Informatică

1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Sisteme expert în robotică									
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Bogdan Alexe							
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. dr. Bogdan Alexe							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾		DS		
							Obligatorietate ³⁾		DI		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	3	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	70	din care:	Curs	42	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										5
3.3.5. Alte activități										3
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	55									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe intermediare – Programare calculatoarelor și limbaje de programare 1 și 2 Cunoștințe intermediare - Analiza Matematica și Teoria Probabilităților și Statistica Matematica Cunoștințe de baza - Proiectare Logică
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu calculator, conexiune Internet și videoproiector Acces la baze de date internaționale.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de laborator, dotată cu calculator, videoproiector, tabla, panouri cu scule, birouri cu priza și stație de lipit, componente de Robotica (plăci Arduino, senzori, motoare, drivere etc)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Introducerea studenților în domeniul sistemelor autonome.
7.2. Obiectivele specifice	Implementarea unui filtru Kalman Implementarea unui filtru de particule Implementarea unei metode de generare de traiectorie

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere	În amfiteatru, prezentarea fizică a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	Introducerea sistemelor autonome cu aplicabilitate în domeniul mașinilor și avioanelor autonome, roboților autonomi, Roomba, DARPA Challenge (clipuri și interviuri ale lui Sebastian Thrun, de la nVIDIA, Tesla, iRobot, Apolong, etc).
Senzori	În amfiteatru, prezentarea fizică a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	Introducere în domeniul senzorilor: LIDAR și RADAR, cum funcționează folosind exemple vizuale.
Senzorul Lidar	În amfiteatru, prezentarea fizică a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Reprezentarea și vizualizarea datelor preluate de senzorul Lidar : <p style="text-align: center;">Reprezentarea datelor</p> <p style="text-align: center;">Folosirea unui simulator pentru a crea PCD</p> <p style="text-align: center;">Vizualizarea datelor</p> - Point Cloud segmentation: <p style="text-align: center;">utilizarea Point Cloud Library (PCL) pentru segmentarea Point Cloud</p> <p style="text-align: center;">utilizarea metodei RANSAC</p> - Clusterizarea obstacolelor: <p style="text-align: center;">Clusterizarea pentru găsirea clusterelor</p> <p style="text-align: center;">Aplicarea bounding box-urilor în jurul clusterelor</p>
Senzorul Radar	În amfiteatru, prezentarea fizică a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Datele Radar: <p style="text-align: center;">Calcularea vitezei și orientării obiectelor</p> - Calibrarea Radar: <p style="text-align: center;">Filtrarea zgomotului din datele reale preluate de Radar</p> - Detecția Radar
Fuziunea senzorilor	În amfiteatru, prezentarea fizică a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente	- Cum putem combina date preluate de mai mulți senzori?

	pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Predicție -> Cum putem folosi datele de la sensor fusion pentru a genera predicții despre comportamentul probabil al obiectelor în mișcare?
Fuziunea senzorilor	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Construirea filtrelor Kalman - Îmbunătățirea acurateții sistemului de tracking - Reducerea zgomotului senzorilor - Manipularea concurentă a datelor de la Lidar și de la Radar
Localizare: MCL	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Învățarea conceptului de localizare și care sunt provocările ei - Învățarea algoritmului MCL (Monte Carlo Localization) de localizare a roboților
Localizare: Localizare Markov	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Învățarea localizării Markov
Localizare: Modele de mișcare și filtre de particule	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Învățarea despre Modelele de Mișcare și cum pot ele prezice unde va fi mașina ta într-un moment din viitor - Filtre de particule - teoria și matematica din spatele filtrului
SLAM: FastSLAM	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Introducere în SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), care sunt conceptele lui și algoritmi folosiți - Maparea unui mediu folosind metoda Occupancy Grid - Maparea simultană a unui mediu și localizarea unui robot având ca referință harta generată anterior, folosind algoritmul FastSLAM - Interfațarea unui turtlebot cu pachetul FastSLAM cu ROS pentru a mapa un mediu
SLAM: GraphSLAM	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Maparea simultană a unui mediu și localizarea unui robot având ca referință harta generată anterior, folosind algoritmul GraphSLAM
Planificarea traiectoriei: Introducere și sisteme de control avansate	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Recapitulare PID - Model Predictive Control (MPC) - Planificare discretă de traiectorie și algoritmi de rezolvare a problemei de planificare a traiectoriei

Planificarea traiectoriei	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Planificare comportamentului -> Sisteme high-level de planificare a comportamentului în contextul mașinilor autonome - Funcții de cost, A*, Hybrid A*
Planificarea traiectoriei	În amfiteatru, prezentarea fizica a temelor de laborator, materiale digitale (.pptx și video-uri). Folosirea camerelor de documente pentru prezentarea în detaliu a componentelor.	- Planificarea bazată pe eșantionare și probabilistică - Generarea de traiectorie -> Folosirea algebrei liniare pentru a genera traiectorii posibile de urmat de către o mașina autonomă

Bibliografie:

Modele de Mișcare, Planificare, Control, Probabilistică și Sensing în domeniul Roboticii:

- [1] Robotics: Modelling, Planning and Control by Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G.
- [2] Introduction to Robotics Mechanics and Control by John J. Craig
- [3] Probabilistic Robotics by Sebastian Thrun
- [4] Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence [K. S. Fu, R.C. Gonzalez, C.S.G. Lee]

Filtrare Kalman și Sensor Fusion

- [1] Wangyan Li, Zidong Wang, et al., A Survey on Multisensor Fusion and Consensus Filtering for Sensor Networks, *Filtering and Control for Unreliable Communication* (2015), <https://www.hindawi.com/journals/ddns/2015/683701/>
- [2] Steiner, S. J., Mapping and sensor fusion for an autonomous vehicle, Thesis (M. Eng.)--Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Electrical Engineering and Computer Science, 1996. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/40199>

Cursuri Stanford:

- [3] AA273 State Estimation and Filtering for Aerospace Systems: <https://online.stanford.edu/courses/aa273-state-estimation-and-filtering-aerospace-systems>

MIT:

- [4] 2.160 Identification, Estimation, and Learning: <https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-160-identification-estimation-and-learning-spring-2006/lecture-notes/>

Filtre de particule, Monte Carlo, lanțuri Markov, statistica pentru IA

Cursuri Harvard:

- [1] CS281 Advanced Machine Learning: <https://www.seas.harvard.edu/courses/cs281/>

Cursuri Stanford:

- [2] CS 226: Statistical Techniques in Robotics: <http://robots.stanford.edu/cs226-06/schedule.html>

RANSAC:

- [1] Fisher, M., Bolles, R.: Random sample consensus: A paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography. *Comm. of the ACM* 24(6), 381–395 (1981)
- [2] Tordoff, B., Murray, D.W.: Guided sampling and consensus for motion estimation. In: *Proc. ECCV*, pp. 82–98 (2002)

MPC:

- [1] Han, Jixia & Hu, Yi & Dian, Songyi. (2018). The State-of-the-art of Model Predictive Control in Recent Years. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 428. 012035. 10.1088/1757-899X/428/1/012035.
- [2] W. Wroblewski, "Implementation of a model predictive control algorithm for a 6DOF manipulator - simulation results," *Proceedings of the Fourth International Workshop on Robot Motion and Control (IEEE Cat. No.04EX891)*, Puszcykowo, 2004, pp. 209-212.

SLAM:

- [1] The SLAM course of Cyrill Stachniss's (youtube lectures and slides): [Robot Mapping - WS 2013/14 - Arbeitsgruppe](#)

FastSLAM:

- [1] Thrun, Sebastian & Montemerlo, Michael & Koller, Daphne & Wegbreit, Ben & Nieto, Juan & Nebot, Eduardo. (2004). *FastSLAM: An Efficient Solution to the Simultaneous Localization And Mapping Problem with Unknown Data*.

Journal of Machine Learning Research. 4.

[2] Auat Cheein, F.A., Lopez, N., Soria, C.M. *et al.* SLAM algorithm applied to robotics assistance for navigation in unknown environments. *J NeuroEngineering Rehabil* 7, 10 (2010). <https://doi.org/10.1186/1743-0003-7-10>

GraphSLAM:

[1] Thrun, S., Montemerlo M., The GraphSLAM Algorithm with Applications to Large-Scale Mapping of Urban Structures, *The International Journal of Robotics Research* 25. 5–6 (2006), pp. 403-429, DOI: 10.1177/0278364906065387

[2] Grisetti, Giorgio & Kümmerle, Rainer & Stachniss, Cyrill & Burgard, Wolfram. (2010). A tutorial on graph-based SLAM. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems Magazine*. 2. 31-43. 10.1109/MITS.2010.939925.

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
1. Configurarea mediului de lucru, Ubuntu, ROS, Python/Anaconda.	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
2. Introducere ROS - privire de ansamblu asupra framework-ului ROS	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
3. Lidar	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
4. Radar	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
5. Sensor fusion - Kalman Filters part. 1	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
6. Sensor fusion - Kalman Filters part. 2	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
7. Localizare - Localizare Monte Carlo	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
8. Localizare - Localization Markov	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
9. Localizare - Modele de Mișcare - Particle Filters	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
10. SLAM - Occupancy Grid și FastSLAM	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
11. SLAM - GraphSLAM	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
12. Planificarea traiectoriei: Introducere și Sisteme avansate de control (PID/MPC)	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
13. Planificarea traiectoriei - part. 2	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
14. Planificarea traiectoriei - part. 3	Activitate practica ghidata in cadrul laboratorului.	
Bibliografie: Modele de Mișcare, Planificare, Control, Probabilistică și Sensing în domeniul Roboticii: [1] Robotics: Modelling, Planning and Control by Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G. [2] Introduction to Robotics Mechanics and Control by John J. Craig [3] Probabilistic Robotics by Sebastian Thrun [4] Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence [K. S. Fu, R.C. Gonzalez, C.S.G. Lee]		
Filtrare Kalman și Sensor Fusion		

- [1] Wangyan Li, Zidong Wang, et al., A Survey on Multisensor Fusion and Consensus Filtering for Sensor Networks, *Filtering and Control for Unreliable Communication* (2015), <https://www.hindawi.com/journals/ddns/2015/683701/>
- [2] Steiner, S. J, Mapping and sensor fusion for an autonomous vehicle, Thesis (M. Eng.)--Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Electrical Engineering and Computer Science, 1996. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/40199>
- Cursuri Stanford:
- [3] AA273 State Estimation and Filtering for Aerospace Systems: <https://online.stanford.edu/courses/aa273-state-estimation-and-filtering-aerospace-systems>
- MIT:
- [4] 2.160 Identification, Estimation, and Learning: <https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-160-identification-estimation-and-learning-spring-2006/lecture-notes/>

Filtre de particule, Monte Carlo, lanțuri Markov, statistica pentru IA

Cursuri Harvard:

- [1] CS281 Advanced Machine Learning: <https://www.seas.harvard.edu/courses/cs281/>

Cursuri Stanford:

- [2] CS 226: Statistical Techniques in Robotics: <http://robots.stanford.edu/cs226-06/schedule.html>

RANSAC:

- [1] Fisher, M., Bolles, R.: Random sample consensus: A paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography. *Comm. of the ACM* 24(6), 381–395 (1981)
- [2] Tordoff, B., Murray, D.W.: Guided sampling and consensus for motion estimation. In: *Proc. ECCV*, pp. 82–98 (2002)

MPC:

- [1] Han, Jixia & Hu, Yi & Dian, Songyi. (2018). The State-of-the-art of Model Predictive Control in Recent Years. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 428. 012035. 10.1088/1757-899X/428/1/012035.
- [2] W. Wroblewski, "Implementation of a model predictive control algorithm for a 6DOF manipulator - simulation results," *Proceedings of the Fourth International Workshop on Robot Motion and Control (IEEE Cat. No.04EX891)*, Puszcykowo, 2004, pp. 209-212.

SLAM:

- [1] The SLAM course of Cyrill Stachniss's (youtube lectures and slides): [Robot Mapping - WS 2013/14 - Arbeitsgruppe](#)

FastSLAM:

- [1] Thrun, Sebastian & Montemerlo, Michael & Koller, Daphne & Wegbreit, Ben & Nieto, Juan & Nebot, Eduardo. (2004). FastSLAM: An Efficient Solution to the Simultaneous Localization And Mapping Problem with Unknown Data. *Journal of Machine Learning Research*. 4.
- [2] Auat Cheein, F.A., Lopez, N., Soria, C.M. et al. SLAM algorithm applied to robotics assistance for navigation in unknown environments. *J NeuroEngineering Rehabil* 7, 10 (2010). <https://doi.org/10.1186/1743-0003-7-10>

GraphSLAM:

- [1] Thrun, S., Montemerlo M., The GraphSLAM Algorithm with Applications to Large-Scale Mapping of Urban Structures, *The International Journal of Robotics Research* 25. 5–6 (2006), pp. 403-429, DOI: 10.1177/0278364906065387
- [2] Grisetti, Giorgio & Kümmerle, Rainer & Stachniss, Cyrill & Burgard, Wolfram. (2010). A tutorial on graph-based SLAM. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems Magazine*. 2. 31-43. 10.1109/MITS.2010.939925.

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere
----------------	----------------------------	--------------------------	---------------

			din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	1. Tema de laborator 1: Implementarea unui filtru Kalman pentru fuziunea senzorilor.	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	30%
	2. Tema de laborator 2: Implementarea unui Filtru de Particule pentru a localiza masina.	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	30%
	3. Tema de laborator 3: Generarea traiectoriei într-o parcare.	Prezentarea orala urmata de verificarea codului	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Nota minima cumulata 5.			

Data completării
31.10.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Bogdan ALEXE

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Bogdan ALEXE

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Ștefănescu Gheorghe

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.402.ROB Programarea microcontrolerelor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Programarea microcontrolerelor
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Dragos Iustin PALADE

2.3. Titularul activităților de laborator				Lect. Dr. Dragos Iustin PALADE					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS	
							Obligatoritate ³⁾	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată, Automate și microprogramare
4.2. de competențe	a) Descrierea funcționării unui sistem de calcul, a principiilor de bază ale arhitecturii microprocesoarelor și microcontrolerelor de uz general, a principiilor generale ale programării structurate b) Utilizarea unor limbaje de programare de uz general și specifice aplicațiilor cu microprocesoare și microcontrolere

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector). Note de curs. Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală calculatoare, Kituri Arduino/RPI

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	·Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; ·Proiectarea și programarea componentelor de procesare a sistemelor robotice;
Competențe transversale	·Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională; ·Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor aprofundate asupra limbajelor de programare și a paradigmelor programării microcontrolerelor
7.2. Obiectivele specifice	⊗ Înțelegerea și utilizarea adecvată a diferitelor limbaje de programare asupra microcontrolerelor ⊗ Familiarizarea cu cele mai răspândite tipuri de microcontrolere. ⊗ Cunoașterea și implementarea unor aplicații specifice microcontrolerelor.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
INTRODUCERE Microcontrolere – definiție, istoric, structuri generale, aplicații: Microcontroler vs. Microprocesor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
STRUCTURA unui microcontroler: scop, logică, aplicații generale. Platforme uzuale. IDE-uri asociate.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
ARDUINO: istoric, scop, descriere detaliată. Aplicații și particularități. Platforme de programare Arduino.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
LIMBAJE de programare I: revizuirea noțiunilor elementare de C/C++, Python, Assembly;	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
LIMBAJE de programare II: introducere în limbajul Arduino și C pt microcontrolere	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Tipuri de date, expresii, structuri, loop-uri, funcții, clase, pointeri, matrice, tensori, subrutine.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: Microprocessors and Microcontrollers Pap/Cdr Edition by N Senthil Kumar (Author), M Saravanan (Author), S Jeevananthan (Author) AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C (Pearson Custom Electronics Technology) 1st Edition by Muhammad Ali Mazidi ; Microcontroller Programming: An Introduction, by Syed R. Rizvi		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
STRUCTURA microcontrolerelor: Principii de funcționare	Prelegere.	2 h
REVIZUIREA noțiunilor C/C++ și Assembly; Aplicații generale pentru utilizarea sintaxei	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi	4 h
PSEUDOCOD și structura logică pentru microcontrolere	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi	4h
Aplicații	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi	4h
Bibliografie: The 8051 Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C Paperback – 1 January 2007 Beginning C for Arduino, Second Edition: Learn C Programming for the Arduino by Jack Purdum		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Prezentarea dispozitivului Arduino, familiarizare și introducere în limbajul de programare.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	1 ora
Utilizarea, programarea și testarea funcționării porturilor de intrare/ieșire	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
Utilizarea și programarea LED-urilor	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
.Utilizarea, programarea și testarea funcționării întreruperilor.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
.Utilizarea, programarea și testarea funcționării întreruperilor externe.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
Utilizarea, programarea și testarea funcționării timer-elor	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
Convertorul Analog-Numeric;	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	3 ore
Bibliografie: Arduino Project for Engineers: A Multipurpose Book for all Engineering Branches (2018) by Neerparaj Rai (Author) AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C (Pearson Custom Electronics		

Technology) 1st Edition by Muhammad Ali Mazidi ; Getting Started with Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform - Massimo Banzi; Programming Arduino Next Steps: Going Further with Sketches/		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Alegerea metodelor de predare/învățare și trasarea liniilor directoare ale conținutului au fost coraborate cu conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Massachusetts Institute of Technology, Universitatea Politehnica București, etc.). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, laboratoare sau firme private cu activități în domeniul programării, roboticii și în învățământ (în condițiile legii).
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a principiilor predate; * Claritatea, coerența și concizia expunerii; * Utilizarea corectă a modelelor, formulelor, relațiilor de calcul și rutinelor; * Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examen scris și/sau evaluare orală Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	50%
10.5.1. Seminar	Întelegerea și aprofundarea noțiunilor	Teme pe parcursul semestrului/evaluare continuă	20%
10.5.2. Laborator	Corectitudinea și modul de aplicare a metodelor și tehnicilor specifice de rezolvare pentru problemele/temele prezentate;	Teme/proiect pe parcursul semestrului / Evaluare continuă	30%
10.5.3. Proiect			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs, prezența la minim 13/14 laboratoare și prezența de minim 50% la ședințele de seminar. Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: parțiale, colocviu laborator și teme. Standardele minime de cunoștințe: Elementele de bază ale microcontrolerelor; definiție și aplicații specifice; Limbaje, interfețe și medii de programare specifice; Abilitatea de a programa sarcini simple pe unul dintre tipurile de microcontroller descris la curs și exercitat la laboratoare. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
01.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Dragos Iustin PALADE

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Dragos Iustin PALADE

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.403.ROB Sisteme încorporate

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizica Teoretică și Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme încorporate							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Mihai Marciu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Mihai Marciu							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										12
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										2
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	DF DI.104.ROB Programarea calculatoarelor și limbaje de programare DD DI.112.ROB Arhitectura calculatoarelor numerice DD DI.206.ROB Bazele sistemelor automate
4.2. de competențe	Operarea cu concepte fundamentale din cadrul aceste discipline.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/	Sala de calculatoare, videoproiector, pachete software specifice pentru analiza și

laboratorului/ proiectului	prelucrarea datelor. Laboratorul include diverse sisteme specifice Raspberry Pi si anumite echipamente electronice.
----------------------------	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea notiunilor de baza utilizate in proiectarea, configurarea, si programarea sistemelor incorporate utilizand arhitecturi programabile.
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor elemente utilizate in proiectarea sistemelor embedded. Proiectarea si configurarea sistemelor incorporate bazate pe arhitecturi programabile. Invatarea principalelor limbaje de programare utilizate in cadrul sistemelor embedded. Dezvoltarea capacitatilor de evaluare pentru analiza diverselor arhitecturi programabile. Aprofundarea modului in care functioneaza diverse arhitecturi programabile utilizate in prezent.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Notiuni introductive in sisteme incorporate/arhitecturi programabile. Standarde si caracteristici principale.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Elemente hardware specifice pentru sistemele embedded.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Pachete software disponibile pentru sistemele embedded.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Reprezentarea informatiei in sisteme embedded. Transferul datelor si protocoale de comunicatie.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Interfatarea dispozitivelor periferice si protocoale de comunicatie specifice.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Utilizarea arhitecturilor embedded pentru sisteme de control în timp real. Aplicatii in industrie.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Arhitectura sistemelor Arduino/ Raspberry Pi.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Configurarea si proiectarea unui sistem încorporat.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Conectarea sistemelor de intrare/iesire la o arhitectura programabila. Aplicatii in robotica.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Arhitectura microcontrolerelor. Familii de microcontrolere. Notiuni de programare specifice.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Sisteme cyber-fizice. Notiuni introductive si elemente fundamentale.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Bibliografie:		
Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture - A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, Elsevier, 2005		

<p>Winn L. Rosch, Hardware Bible, Teora, 1999</p> <p>E. Lipansky, Embedded Systems Hardware for Software Engineers, McGraw-Hill, 2012.</p> <p>P. Marwedel, Embedded System Design, Springer, 2006</p> <p>Matt Richardson, Shawn Wallace, Getting Started with Raspberry Pi, Maker Media, Inc; 1st edition, 2013</p> <p>Simon Monk, Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python, McGraw-Hill Education TAB, 2021</p> <p>Derek Molloy, Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux, Wiley, 2016</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Arhitectura mini-calculatoarelor Raspberry Pi	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Programarea sistemelor Raspberry Pi	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	
Utilizarea porturilor de intrare/iesire într-un system Raspberry Pi	Activitate practică dirijată	
Utilizarea protocoalelor de comunicare pe sistemele Raspberry Pi	Activitate practică dirijată	
Controlul dispozitivelor electronice folosind sistemele Raspberry Pi.	Activitate practică dirijată	
Conectarea senzorilor de miscare la sistemele Raspberry Pi	Activitate practică dirijată	
Proiectarea unui mini-robot folosind arhitectura Raspberry Pi	Activitate practică dirijată	
Implementarea si proiectarea unui regulator de tip PID folosind arhitectura Raspberry Pi. Aplicatii in robotica.	Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		
<p>Matt Richardson, Shawn Wallace, Getting Started with Raspberry Pi, Maker Media, Inc; 1st edition, 2013</p> <p>Simon Monk, Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python, McGraw-Hill Education TAB, 2021</p> <p>Derek Molloy, Exploring Raspberry Pi: Interfacing to the Real World with Embedded Linux, Wiley, 2016</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%

	- Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru situatiile si problemele date; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practica	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei finale 5. Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final.			

Data completării
2.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Mihai Marcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DI.408 ROB Tehnologii în protecția informației

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnologii în protecția informației
----------------------------	-------------------------------------

2.2. Titularul activităților de curs				Lect. dr. Virgil V. Baran				
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator				Lect. dr. Virgil V. Baran				
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/2
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	85				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare.
4.2. de competențe	Abilitati de programare, administrare baze de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor necesare evaluării vulnerabilităților, riscurilor și controlului sistemelor și implementării măsurilor de securitate adecvate. Cunoașterea particularităților protecției și securității informațiilor. Dobândirea cunoștințelor și dezvoltarea aptitudinilor de elaborare, implementare pentru stabilirea politicilor de securitate în cadrul sistemelor informatice. Înșușirea teoretică și practică a metodelor și tehnicilor de analiză a riscurilor și implementare a securității sistemelor informatice.
--	---

	Utilizarea unor instrumente informatice specifice procesului de analiză a riscurilor și securității sistemelor informatice;
7.2. Obiectivele specifice	<p>Identificarea și descrierea tehnologiilor și mediilor de programare și ale concepțelor specifice ingineriei programării.</p> <p>Dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete;</p> <p>Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și ușurinței în exploatarea sistemelor hardware, software și de comunicații.</p> <p>Testarea și evaluarea calitativă a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor informatice, pe baza unor criterii specifice;</p> <p>Dezvoltarea aptitudinilor de operare cu noțiuni specifice; preluarea și implementarea cu ajutorul acestora, a unor aspecte ale realității în cadrul unor aplicații formale.</p> <p>Valorificare optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice, tehnice prin participarea la propria dezvoltare profesională și științifică;</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Autentificarea și autorizarea accesului la informație.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Sisteme de audit și certificare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Criptografie și criptanaliza.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Biometrie, metrici de securitate.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Modelarea fluxurilor de date și de activități.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Introducere în criptografia cuantică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: BARRETT, D.J., BYRNES, R.G., SILVERMAN, R., Linux Security Cookbook, O'Reilly, 2003. HOWARD, M., LIPNER, S., The Security Development Lifecycle: SDL: A Process for Developing Demonstrably More Secure Software, Microsoft Press, 2006. LEHTINEN, R., Computer Security Basics, 2nd Edition, O'Reilly, 2006. MCGRAW, G., Software Security: Building Security In, Addison Wesley, Boston, 2006. WEBER R., Information Systems Control and Audit, Prentice Hall, New Jersey, 2012 Loren Kohnfelder, <i>Designing Secure Software: A Guide for Developers</i> , No Starch Press, 2021		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Fiabilitatea, mentenanța și siguranța în funcționare a sistemelor informatice.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Securitatea sistemelor și a rețelelor.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Management strategic și managementul riscului.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Protecția informației în E-sisteme.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore
Fiabilitatea software-ului și benchmarking-ul dependibilității.	Prelegere. Rezolvare de probleme	4 ore

Bibliografie: HOWARD, M., LIPNER, S., The Security Development Lifecycle: SDL: A Process for Developing Demonstrably More Secure Software, Microsoft Press, 2006. SMITH, G.E., Control and Security of E-Commerce, John Wiley & Sons, New York, 2004. Loren Kohnfelder, <i>Designing Secure Software: A Guide for Developers</i> , No Starch Press, 2021		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

<p>Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice.</p> <p>Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna; În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizată fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial sau de cercetare – dezvoltare;</p> <p>Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat;</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de colocviu; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare; 	Interviu în cadrul colocviului	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de invatamant]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea mediei finale 5.</p> <p>Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abilități, cunoștințe profund argumentate; - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; 			

Data completării
10.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Virgil V. Baran

Semnătura de seminar/laborator
Lect. dr. Virgil V. Baran

Data avizării în
departament
10.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.413.ROB Practică pentru proiectul de diplomă

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Practică pentru proiectul de diplomă							
2.2. Titularul activităților	Prof. dr.ing. Lucian Ion							
2.3. Anul de studiu	4	2.4. Semestrul	8	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru	60	din care: curs		seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					8
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	40				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
-------------------------	--

Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care sa faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piata muncii

8. Conținuturi

Aplicații [seminar/laborator/proiect]	Metode de transmitere a informației	Observații
<p>Practică specifică programului de Robotică în cadrul unui centru de cercetare/institut/companie cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică</p> <p>Metode teoretice și procese specifice programului de Robotică:</p> <p style="padding-left: 40px;">Dezvoltarea și utilizarea unor scheme sau a unor diagrame structurale</p> <p style="padding-left: 40px;">Realizarea unor reprezentări grafice și a documentelor tehnice specifice</p> <p style="padding-left: 40px;">Realizarea și utilizarea unor aplicații de automatizare</p> <p style="padding-left: 40px;">Realizarea unor sisteme robotice prin integrarea unor subsisteme componente</p> <p>Vor fi prezentate la început normele specifice de protecție a muncii și vor fi organizate seminariile de formare inițială în vederea utilizării tehnicii de laborator și a sistemelor informatice.</p>	Activitate dirijată	60 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>o Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă, de către cadrul didactic supervisor și coordonatorul de practică; include normele de protecție a muncii și cursuri/seminariile de formare.</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare a competențelor practice pe plan național și internațional în învățământul superior . Stagiile de practică vor fi derulate în institutele.companiile cu care Facultatea de Fizică a încheiat convenții de practică. Domeniile de activitate vizate sunt multiple, posibillii angajatori vizați fiind atât din mediul de cercetare – dezvoltare, cât și din alte domenii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs			
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilităților experimentale	Evaluare continuă	100 %

	dobândite în activitatea de cercetare - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor obținute		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță Examinarea finală este condiționată de efectuarea tuturor activităților prevăzute și ia în considerare observațiile/proponerile coordonatorului de practică.			
Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile cuprinse în portofoliul de practică Înșușirea principalelor noțiuni, metode, tehnici. Obținerea notei 10 Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor Mod personal de abordare și interpretare			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof.dr. ing. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DI.414.ROB Elaborarea proiectului de diplomă

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Fizica
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului si Biofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică si Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Elaborarea proiectului de diplomă						
2.2. Titularul activităților				Prof. dr. ing. Lucian Ion				
2.3. Anul de studiu	4	2.4. Semestrul	8	2.5. Tipul de evaluare	V	2.6. Regimul disciplinei	Conținut	DS
						Obligativitate	DI	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână		din care: curs		Seminar/Laborator	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs		seminar/laborator	

Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					42
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual		44			
3.4. Total ore pe semestru		100			
3.5. Numărul de credite		4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe din discipline conexe dobândite anterior
4.2. de competențe	Abilități de rezolvare a unor probleme teoretice și experimentale sub control calificat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice</p> <p>Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice dobândite
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea limbajului specific domeniului - Dezvoltarea abilităților legate de activitatea într-un grup de lucru - Dezvoltarea unor abilități practice care să faciliteze integrarea rapidă a absolvenților în piața muncii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminarilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie: o Urmează a fi specificată pentru tematica aleasă		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Structura: 1. Introducere (scurt istoric, importanță și actualitatea temei abordate) 2. Metode și tehnici utilizate. Studiu al literaturii de specialitate; vizând principalele metode și tehnici utilizate, proprietățile materialelor, proiectarea, modelarea, simularea sistemelor; schemele, diagramele structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice; etc.) 3. Rezultate și discuții (prezentarea și analiza rezultatelor teoretice și/sau experimentale obținute) 4. Concluzii (sinteza principalelor concluzii ale studiului efectuat 5. Bibliografie (indicarea surselor bibliografice utilizate)		
Bibliografie: Material bibliografic recomandat de coordonatorul științific sau obținut pe baza documentării proprii		

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

Elaborarea proiectului de diplomă este efectuată cu respectarea tuturor cerințelor stabilite în regulamentele relevante ale Universității din București și Facultății de Fizică

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examenul de diplomă este disciplina cu evaluare prin probă scrisă	Examenul de diplomă este probă scrisă care trebuie promovată cu nota 5. Media minimă de promovare a examenului de finalizare a studiilor este 6.	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- evaluare abilităților experimentale dobândite în activitatea de laborator - evaluarea capacității de analiză și interpretare a rezultatelor experimentale - evaluarea abilităților de utilizare și dezvoltare a modelelor fizice pentru analiza și interpretarea datelor		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Evaluarea constă în predarea și susținerea publică în fața unei comisii a proiectului de diplomă însoțit de un referat scris al coordonatorului științific și o declarație de originalitate semnată de autor și coordonator.		50%
10.6. Standard minim de performanță			
Pentru obținerea mediei 6: Promovarea probei scrise cu nota 5. Promovarea susținerii proiectului de diplomă astfel încât media la examenul de absolvire să fie 6.			
Pentru obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor			

Mod personal de abordare și interpretare

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. ing. Lucian Ion

Semnătura de seminar/laborator
Prof. dr. ing. Lucian Ion

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

Discipline opționale

DO.404.1.ROB Programarea calculatoarelor si limbaje de programare III

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Programarea calculatoarelor si limbaje de programare III							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. George Alexandru Nemneș							
2.3. Titularul activităților de laborator	Asist. Dr. Gianina Chiroșca, Conf. Dr. George Alexandru Nemneș							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatorivitate ²⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	40				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor
4.2. de competențe	Proiectare logică, noțiuni elementare despre operarea sistemului de operare Linux, limbaje de programare C/C++.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Stații de lucru cu sistemul de operare Linux și software-ul necesar activităților de laborator.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2 - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații</p> <p>C3 - Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor</p> <p>C4 -- Imbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</p>
Competențe transversale	<p>Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a rezultatelor din domeniul de activitate.</p> <p>Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea elementelor fundamentale privind fluxul informației într-un calculator numeric
7.2. Obiectivele specifice	<p>Descrierea sistemelor de calcul numerice prin limbaje de descriere hardware (verilog).</p> <p>Prezentarea unor noțiuni elementare de limbaje de asamblare (MIPS).</p> <p>Evidențierea la fiecare temă abordată a problemelor esențiale necesare înțelegerii modului de funcționare a sistemelor de calcul care să permită studentului să-și formeze un mod de a gândi și dezvolta creativ problemele de soluționat.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Elemente introductive privind organizarea și operarea unui sistem numeric. Mașina Turing.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Operații aritmetice. Procesorul aritmetic. Operații aritmetice în virgula fixă (adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea, sumatoare performante, algoritmul lui Booth)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Niveluri de abstractizare în calculatoarele convenționale. Modalități de reprezentare hardware.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Convenții de proiectare. Transferuri între regiștrii. Fluxul de proiectare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Limbaje de programare hardware. Verilog HDL. Exemple.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	8 ore
Noțiuni introductive de limbaje de asamblare. Structura limbajului MIPS. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	6 ore
Elemente introductive privind teoria informației. Măsurarea și codificarea informației. Detecția și corectarea erorilor.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Placi de dezvoltare Arduino și Raspberry Pi, sisteme FPGA	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: <p>Verilog HDL, A guide to digital design and synthesis, Samir Palnitkar, SunSoft Press, 1996.</p> <p>MIPS Assembly Language Programming using QtSpim, Ed Jorgensen, 2014.</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere în limbajul de programare hardware Verilog HDL.	Activitate practică dirijată	4 ore

Proiectarea dispozitivelor de tip sumator, multiplicator cu porți logice	Activitate practică dirijată	4 ore
Alte aplicații Verilog. Simulatorul Xilings.	Activitate practică dirijată	4 ore
Introducere în limbaje de asamblare. MIPS.	Activitate practică dirijată	4 ore
Aplicații MIPS. Utilizarea simulatorului QtSpim. Aplicații.	Activitate practică dirijată	4 ore
Coduri detectoare/corectoare de erori. Arborele lui Huffman. Compresia și criptarea informației.	Activitate practică dirijată	4 ore
Aplicații cu plăci de dezvoltare Arduino și Raspberry Pi	Activitate practică dirijată	4 ore
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Carleton University, The University of Texas). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în industrie sau în institute de cercetare care vizează activități informatice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Elaborarea unui cod de programare hardware (Verilog); - Cunoștințe de teoria informației; - Elaborarea unui cod MIPS; - Cunoașterea conceptelor descrise la curs;	Examen	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Claritatea prezentării rezultatelor;	Rezolvarea temelor pe parcurs; Colocviu.	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță
Minimum 5 la fiecare proba.

Obținerea notei 5
Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu.
Cunoașterea unor noțiuni elementare: sintaxa limbajelor Verilog, MIPS și Arduino; informația Shannon; arborele lui Huffman.
Prezența: minim 50% la activitățile de curs și 100% la activitățile de laborator/seminar.
În cazul evaluărilor online, subiectele vor fi transmise electronic via email / Google Meet / Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.
Standard pentru nota 10:
Răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;
Abilități, cunoștințe profund argumentate;
Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;
Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
30.09.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. George Alexandru
Nemneș

Semnătura de
seminar/laborator
Asist. Dr. Gianina Chiroșca
Conf. Dr. George Alexandru
Nemneș

Data avizării în departament
11.11.2021

Director de departament
Conf. dr. Adrian Radu

DO.404.2.ROB Analiza cu elemente finite în robotică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză cu elemente finite în robotică							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.Dr.Ing. Ion Gruia, Lect. Dr. Adrian Stoica							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.Dr.Ing. Ion Gruia, Lect. Dr. Adrian Stoica							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										8
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										2
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor; Algebră liniară și ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Cunoștințe de programare, cunoștințe de mecanică, algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Videoproiector Rețea de calculatoare Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea, aplicabilitatea, implementarea, utilizarea și limitările metodei elementului finit (MEF).
7.2. Obiectivele specifice	- Înțelegerea problematicii specifice și a corelației dintre partea analitică și cea aplicativă; - Dezvoltarea abilităților de modelare cu ajutorul metodei elementului finit a unor probleme fizice; - Dezvoltarea abilității de a analiza și interpreta datele obținute numeric și de a formula concluzii teoretice riguroase;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Elemente de analiză funcțională. Spații Sobolev, norma energetică, teorema Lax-Milgram, inegalitatea Friedrichs-Poincare.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Metode iterative de rezolvare a unei probleme de minimizare. Metoda gradientului conjugat. Metode multigrad.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Introducere în Metoda Elementului Finit (MEF) . O problemă unidimensională. Principiul lucrului mecanic virtual (formulare variațională). Principiul energiei potențiale minime (minimizarea funcției energetice). Matricea de rigiditate.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
MEF pentru ecuații eliptice. Ecuația Poisson cu condiții Dirichlet și Neumann. Discretizare, estimarea erorii.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
MEF pentru rezolvarea problemelor: de echilibru; cu valori proprii; de propagare folosind metoda variațională (Rayleigh-Ritz)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
MEF pentru ecuații parabolice. Discretizarea în raport cu variabila spațială. Metoda variațională. Discretizarea în spațiu și timp. Metoda Crank-Nicolson. Metoda Galerkin.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Rezolvarea numerică a ecuațiilor cu elemente finite (Rezolvarea problemelor: de echilibru; cu valori proprii; de propagare). Procesarea paralelă în analiza cu elemente finite	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Tipuri de elemente finite. Coordonate naturale..	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Modele de interpolare (funcții de interpolare polinomiale, cerințe de convergență)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Structuri de grinzi și cadre. Structuri mono și bidimensionale.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Structuri tridimensionale. Elementul cadru spațial. Caracteristicile matricelor de rigiditate	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore

Teoria plăcii subțiri. Analiza structurilor tridimensionale folosind elemente de placă	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
Elemente izoparametrice. Elemente finite izoparametrice	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	3 ore
Bibliografie: -Babuska I., Strouboulis, T., <i>The Finite Element Method and Its Reliability</i> , Oxford University Press, Oxford, 2001. -Buchanan,G., <i>Schaum's Outline of Finite Element Analysis (1st Edition)</i> , McGraw Hill, 1994 -Brebbia, C. A., Connor, J. J., <i>Fundamentals of Finite Element Techniques</i> , Butterworths, London, 1973. -Hărdău, M., <i>Metoda elementelor finite</i> , Ed. Transilvania Press, 1995 -Johnson,C., <i>Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method</i> , Dover Books, 2009 -Logan,D.L., <i>A First Course in the Finite Element Method (6th Edition)</i> , Cengage Learning, 2017 -Maksay,S., Bistriian, D., <i>Introducere în metoda elementelor finite</i> , Ed. Cerami Iași, 2008 -Radeș,M., <i>Analiză cu elemente finite</i> , (note de curs), 2006 -Rao, S.S., <i>The Finite Element Method in Engineering (5th Edition)</i> , Elsevier, 2011 -Zienkiewicz, O.C., <i>The Finite Element Method</i> . McGraw-Hill 1977		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Cadrul de lucru pentru implementarea metodelor numerice	Expunere. Conversatii Activitate practica dirijata	2 ore
Metode iterative de rezolvare a unei probleme de minimizare. Metoda gradientului conjugat. Metode multigrid.	Activitate practica dirijata	2 ore
Interpolarea cu funcții liniare pe porțiuni în două dimensiuni.Elemente triunghiulare, elemente patrulatere.	Activitate practica dirijata	4 ore
Scheme de integrare numerică pentru elemente în două dimensiuni.	Activitate practica dirijata	2 ore
Aplicații ale MEF pentru ecuații eliptice la rezolvarea unor probleme de elasticitate și de mecanica fluidelor.	Activitate practica dirijata	4 ore
Aplicații ale MEF pentru ecuații parabolice la rezolvarea unor probleme de transfer de căldură cu transport de masă.	Activitate practica dirijata	4 ore
Probleme inginerești Elemente finite unidimensionale	Activitate practica dirijata	2 ore
Analiza cu elemente finite unidimensionale pentru rezolvarea unor probleme din inginerie	Activitate practica dirijata	4 ore
Analiza cu elemente finite bidimensionale pentru rezolvarea unor probleme din inginerie	Activitate practica dirijata	2 ore
Analiza cu elemente finite tridimensionale pentru rezolvarea unor probleme din inginerie	Activitate practica dirijata	2 ore
Bibliografie: -Buchanan,G., <i>Schaum's Outline of Finite Element Analysis (1st Edition)</i> , McGraw Hill, 1994 -Hărdău, M., <i>Metoda elementelor finite</i> , Ed. Transilvania Press, 1995 -Johnson,C., <i>Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method</i> , Dover Books, 2009 -Logan,D.L., <i>A First Course in the Finite Element Method (6th Edition)</i> , Cengage Learning, 2017 -Maksay,S., Bistriian, D., <i>Introducere în metoda elementelor finite</i> , Ed. Cerami Iași, 2008 -Radeș,M., <i>Analiză cu elemente finite</i> , (note de curs), 2006 -Rao, S.S., <i>The Finite Element Method in Engineering (5th Edition)</i> , Elsevier, 2011		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea achitării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor

discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu, care folosesc metode numerice pentru rezolvarea unor probleme specifice, simulări și/sau prelucrarea datelor fizice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Temă individuală la finalul semestrului	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Expunerea corectă a 50% din subiectele teoretice la examenul final. Rezolvarea numerică corectă a unei probleme la examenul final. Obținerea mediei 10:</p> <p style="padding-left: 40px;">Răspuns corect la toate subiectele indicate</p> <p style="padding-left: 40px;">Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p style="padding-left: 40px;">Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor</p> <p style="padding-left: 40px;">Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
08.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf.Dr.Ing. Ion Gruia
Lect.dr.Adrian STOICA

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf.Dr.Ing. Ion Gruia
Lect.dr.Adrian STOICA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana ZUS

DO.405.1.ROB Aplicații ale sistemelor robotice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică

1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Aplicații ale sistemelor robotice							
2.2. Titularul activităților de curs	Dr. Mihai ȘERBĂNESCU							
2.3. Titularul activităților de laborator	Dr. Marian ZAMFIRESCU							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)										44
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)										100
3.6. Numărul de credite										4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată I, Electrotehnică, electronică, electronică digitală
4.2. de competențe	Elemente de analiza matematică și de teoria probabilităților și statistică matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoprojector).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator specific

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea elementelor de baza pentru dezvoltarea unor aplicații robotice complete
7.2. Obiectivele specifice	Studentii vor putea să folosească elementele de baza pentru dezvoltarea unor aplicații. Astfel, studenții vor reuși să încorporeze elementele unor aplicații complete: comanda și control, electronică, software, microcontrolere

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în sistemele de comandă și control ale roboților	Expunere orală	
Principiile de funcționare ale motoarelor AC/DC, motoare pas cu pas, motoare liniare	Expunere orală	
Electronică de putere: comanda acționărilor electrice pentru motoare	Expunere orală	
Electronică digitală de comandă și control	Expunere orală	
Electronică analogică de comandă și control	Expunere orală	
Senzori în sistemele de comandă și control ale roboților	Expunere orală	
Noțiuni de sisteme de operare Windows și Linux	Expunere orală	
Structura hardware PC și module de baza	Expunere orală	
Microcontrolere industriale și microcalculatoare	Expunere orală	
Software de comandă pentru microcontrolere	Expunere orală	
Protocoale de comunicare pentru IoT	Expunere orală	
Elemente de baze și structuri de date	Expunere orală	
Tipuri de algoritmi de optimizare	Expunere orală	
Algoritmi de recunoaștere a obiectelor	Expunere orală	
Bibliografie:		
-		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
-	-	-
Bibliografie:		
-		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Aparate de măsură și control, accesorii și instrumente de lucru	Lucrare practică de laborator	
Cabluri și conectori, convertoare și terminatoare	Lucrare practică de laborator	
Sincronizări, analiză temporală de semnale electrice rapide	Lucrare practică de laborator	
Comanda acționărilor cu motoare DC	Lucrare practică de laborator	
Comanda acționărilor cu motoare pas cu pas	Lucrare practică de laborator	
Sistemele robotizate industriale comandate prin limbaje de programare specifice	Lucrare practică de laborator	
Sistemele automatizate de laborator comandate prin limbaje de programare specifice	Lucrare practică de laborator	
Achiziție de date și comandă prin interfețe Serial, i2C, SPI	Lucrare practică de laborator	
Managementul datelor, baze de date MySQL	Lucrare practică de laborator	
Comandă la distanță prin protocoale specifice IoT	Lucrare practică de laborator	
Achiziție și prelucrare de imagini cu librăria Python OpenCV	Lucrare practică de laborator	
Algoritmi de stabilizare spațială a unui fascicul laser	Lucrare practică de laborator	
Aplicații ale algoritmilor de optimizare în optică. Optică adaptivă și senzori de front de undă	Lucrare practică de laborator	

Aplicații ale algoritmilor de recunoaștere de obiecte în microscopie optică	Lucrare practică de laborator	
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Reprezentantii comunitatilor epistemice asociatiile profesionale si mai ales angajatorii din domeniul aferent programului doresc absolventi cu o pregatire de baza care sa permita intelegerea corecta a problemelor specifice domeniului si capacitate de rezolvare a unor sarcini specifice in faza incipienta. In acest sens, continuturile disciplinei incearca sa vina in intampinarea unor astfel de asteptari.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din Ingineria și managementul calității Capacitatea de exemplificare.	Examen scris sau/și evaluare orală (online sau „față în față”). Pentru evaluarea online, subiectele vor fi transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toata durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.	50 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor situații date. Abilitatea de a analiza probleme practice specifice cursului și de a interpreta corect situațiile prezentate.	Teme pe parcurs. Activitate de seminar.	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Cunoașterea și aplicarea adecvată a notiunilor fundamentale legate de aplicațiile dezvoltate în timpul cursului și al laboratorului</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 100% din numărul orelor de laborator. • Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate; • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

2.11.2021

dr. Mihai ȘERBĂNESCU

dr. Marian ZAMFIRESCU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.405.2.ROB Tehnici de simulare și optimizare

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizica Teoretică și Matematici, Optica, Plasma, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de simulare și optimizare							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Mihai Marciu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Mihai Marciu							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut2)	DS
							Obligativitate3)	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										10
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	10									
	0									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematica, Algebra, Geometrie si Ecuatii diferentiale, Programarea calculatoarelor si limbaje de programare
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale. Operarea cu concepte fundamentale din cadrul aceste discipline.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de calculatoare, videoproiector, pachete software specifice pentru analiza si prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea principalelor metode numerice utilizate in optimizarea traiectoriei elementelor articulare ale robotilor industriali. Insusirea de cunostinte specifice in privinta unor tehnici moderne de simulare si optimizare pentru diferite probleme complexe.
7.2. Obiectivele specifice	Modelarea si simularea unor probleme specifice cu caracter teoretic si aplicativ.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere in optimizarea numerica. Algoritmi de optimizare.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Modelarea matematica si numerica a proceselor fizice. Exemple aplicative din industrie.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Reprezentari spatiale si sisteme de coordonate. Exemple de optimizari matriceale.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Aspecte de cinematica ale elementelor robotice. Prezentarea unor algoritmi clasici de optimizare. Exemple aplicative.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Analiza dinamicii robotilor industriali. Notiunea de Jacobian si derivata functionala.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Analiza si optimizarea traiectoriei elementelor articulare. Aplicatii numerice.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Dinamica elementelor articulare. Ecuatiile Euler-Lagrange. Tensorul de inertie. Teoria stabilitatii liniare si aplicatii.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore

Analiza structurala a robotilor industriali.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Analiza si sinteza principalelor metode de optimizare a traiectoriei. Algoritmi genetici de planificare a miscarii.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Bibliografie: Rajesh Kumar Arora, OPTIMIZATION Algorithms and Applications, CRC Press, 2015 Hazim Nasir Ghafil, Károly Jármai, Optimization for Robot Modelling with MATLAB, Springer, 2020		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere in modelarea matematica a proceselor industriale. Exemple practice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Reprezentarea numerica a sistemelor de coordonate. Aplicatii numerice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza grafica a cinematicii robotilor. Aplicatii numerice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza traiectoriei robotilor industriali articulati. Aplicatii numerice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza traiectoriei robotilor industriali articulati cu constrangeri spatiale. Aplicatii numerice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Prezentarea unor algoritmi de evitare a coliziunii. Aplicatii numerice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Optimizarea traiectoriei bratului robotic folosind algoritmi genetici. Aplicatii numerice in Matlab.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: Rajesh Kumar Arora, OPTIMIZATION Algorithms and Applications, CRC Press, 2015 Hazim Nasir Ghafil, Károly Jármai, Optimization for Robot Modelling with MATLAB, Springer, 2020		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	60%

	- Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practica	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Obținerea mediei finale 5. Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
4.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Mihai Marcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. Dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Dr Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.406.1.ROB Fotometrie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Fotometrie							
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Ion Gruia					
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. Dr. Ion Gruia					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DO	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Fizica, Mecanica
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratoarele de fotometrie

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea noțiunilor fundamentale de fotometrie și colorimetrie. • Aplicații ale surselor optice convenționale și ale surselor laser. • Însușirea tehnicilor de metrologie optică. • Înțelegerea proceselor fundamentale de detecție optică (energimetre și <i>power</i>-metre). • Însușirea metodelor optice în proiectarea și ingineria sistemelor optice, în special a sistemelor cu destinație pentru imagistică. • Înțelegerea cunoștințelor necesare integrării componentelor optice în sisteme utilizate în diferite domenii de activitate. • Dezvoltarea abilităților de comunicare științifică și analiza informațiilor din domeniul detecției optice. • Utilizarea și dezvoltarea unor instrumente software specifice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea resurselor științifice informaționale și de comunicare • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale de fotometrie, colorimetrie, radiometrie și optică tehnică precum și caracterizarea surselor optice convenționale și surselor laser.
7.2. Obiectivele specifice	Studiul surselor optice convenționale și a surselor laser. Studiul aplicațiilor straturilor subțiri la oglinzi, divizori de fascicule și filtre optice. Studiul principalelor metode optice (imagistică, interferometrice, polarimetrice) aplicate în optica tehnică.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
---------------------------------------	-------------------	------------

<p>Fotometrie optică:</p> <p>Natura luminii</p> <p>Sisteme de mărimi și unități optice: mărimi și unități energetice-radiometrice; mărimi și unități fotometrice</p>	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Colorimetrie optică (bazele colorimetriei, parametrii unei culori):</p> <p>Lungimea de undă dominantă;</p> <p>Luminanța unei culori;</p> <p>Factorul de puritate al unei culori</p> <p>Amestecul culorilor: amestecul substractiv; amestecul aditiv; legile amestecului de culori (legile lui Grassmann)</p> <p>Sistemul RGB al culorilor</p> <p>Măsurarea culorilor</p> <p>Nuanța, saturația și strălucirea</p>	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Legile absorbției luminii în substanță</p> <p>Surse de radiație optică: lămpile cu incandescență; surse optice cu plasmă</p>	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Surse optice convenționale și surse laser:</p> <p>Surse de lumină care folosesc plasma ca mediu activ</p> <p>Formele de descărcare utilizate la lămpile optice</p> <p>Lămpile cu descărcare luminiscentă</p> <p>Lămpi fluorescente de joasă presiune cu vapori de Hg/Na</p> <p>Lămpi cu vapori de Hg de înaltă presiune</p> <p>Lămpi cu halogenuri metalice</p> <p>Surse laser: laseri cu mediul activ solid; laseri cu lichid; laseri cu gaz; laseri ionici; laseri moleculari; laseri cu semiconductori; laseri cu excimeri</p>	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Radiometrie optică:</p> <p>Noțiuni fundamentale de radiometrie optică</p> <p>Mărimi caracteristice radiațiilor optice</p> <p>Mărimi optice de material</p> <p>Legile și principiile fundamentale utilizate în radiometria optică</p> <p>Atenuatoare de radiații optice</p> <p>Straturi antireflectante</p>		4 ore
<p>Fotodetectorii:</p> <p>Fotodetectori termici</p> <p>Fotodetectori electronici</p> <p>Caracteristicile fundamentale ale fotodetectorilor</p> <p>Clasificarea detectorilor</p> <p>Principalele procese ce stau la baza funcționării fotodetectorilor</p>		4 ore
<p>Fotorezistorii:</p>		4 ore

Fotocurentul și factorul de amplificare Caracteristicile fotorezistorilor Parametrii fotorezistorilor Fotodiodele: Parametrii fotodiodelor Fotodiodele cu fotomultiplicare în avalanșă Fotodiodele P-I-N Fotodiodele Schottky		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Determinarea distribuției intensității luminoase a unei surse: - Verificarea inversproporționalității cu pătratul distanței a iluminării - Studiul distribuției unghiulare a intensității luminoase emisă de un bec electric	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea fluxului integral al unei surse luminoase	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea eficacității luminoase a unei surse de lumină	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea curbei de transmisie și de absorbție a unui corp	Activitate practică dirijată	4 ore
Metrologia optică a surselor convenționale	Activitate practică dirijată	4 ore
Metrologia optică a surselor laser	Activitate practică dirijată	4 ore
Probleme de fotometrie	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: Referate de laborator		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: 1. M. Born and E. Wolf, <i>Principles of Optics</i> , 6 th edition, Pergamum Press, New York, 1986. 2. Ștefan Levai ; Ion Gruia, <i>Fizica și tehnica laserilor- Lucrări practice de laborator</i> , Editura Universității din București, ISBN 973-575-339-1, 1999. 3. Ștefan Levai ; Ion Gruia, <i>Fizica și tehnica laserilor- Aplicații</i> , Editura Universității din București, ISBN 973-575-693-5, 2002. 4. Ștefan Levai ; Ion Gruia, <i>Metrologia mărimilor optice</i> , Editura Universității din București, ISBN 973-575-881-4, 2004. 5. Răzvan Dabu ; Ion Gruia, Aurel Stratan, <i>Noțiuni fundamentale de optică neliniară și lucrări de laborator</i> , Editura Universității din București, ISBN 973-737-044-9, 2005. 6. D. Bejan, M. Băzăvan, I. Ioniță, O. Toma, M. Bulinski, Ion Gruia, <i>Lucrări practice de optică geometrică</i> , Editura Universității din București, ISBN 978-606-16-0285-8, 2013. 7. C. Gavrilă, I. Gruia, <i>Metode și coduri de simulare în fizică</i> , Editura Universității din București, ISBN 978-606-16-0266-7, 2013.		

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

În vederea schitării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul - Capacitatea de exemplificare	Examen scris și evaluare orală	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <p>Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator</p> <p>Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate;</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
28.09.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Ion Gruia

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. dr. Ion Gruia

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.406.2.ROB Optică tehnică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Optică Tehnică							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Iulian Ioniță, Lect. Dr. Ovidiu Toma							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Iulian Ioniță, Lect. Dr. Ovidiu Toma							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										25
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	69									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	125									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Fizica, Mecanica
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laboratorul de optică tehnică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p> <p>Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice</p> <p>Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.).</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale de optică tehnică precum și aplicarea tehnicilor optice în ingineria optică.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul principalelor tehnici și metode optice în ingineria optică:</p> <p>Tehnici și metode de imagistică</p> <p>Tehnici și metode refractometrice</p> <p>Tehnici și metode interferometrice</p> <p>Tehnici și metode polarimetrice</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Aplicații ale opticii geometrice în inginerie optică. Imaging (sisteme de preluare și proiectare a imaginii optice) și non-imaging (sisteme de măsurare, verificare, cu senzori optici).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	10 ore
Aplicații ale opticii ondulatorii (interferometrie, polarimetrie) în ingineria optică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	10 ore
Inginerie optică la scală micro și nano.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tehnici experimentale în optica mediilor izotrope și anizotrope.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Măsurători focometrice aplicate în imagistica sistemelor optice. Proiectarea sistemelor de imagistică.	Activitate practică dirijată	6 ore

Tehnici experimentale aplicate în optica tehnică (măsurători de indici de refracție, de birefrință etc)	Activitate practică dirijată	6 ore
Optica fasciculelor coerente aplicată în inginerie optică. Interferometrie optică aplicată.	Activitate practică dirijată	8 ore
Optica fasciculelor coerente aplicată în inginerie optică. Polarimetrie optică aplicată.	Activitate practică dirijată	8 ore
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ioan-Ioviț Popescu, „Bazele fizice ale opticii”, vol.I , Editura Universitaria Craiova, 1998. 2. H.G. Tompkins, Handbook of ellipsometry, Springer, 2005. 3. Eugene Hecht, Alfred Zajac, „Optics”, Addison-Wesley Publishing Company, 1974 4. Grant R. Fowles, „Introduction to modern optics”, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1975. 5. O. Toma, D. Bejan, M. Bazavan, I. Ionita, Wave Optics, Practical works, Exercises and Problems, Edit. Univ. Buc., 2019. 		

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

În vederea schitării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul - Capacitatea de exemplificare	Examen scris și evaluare orală	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Interpretarea rezultatelor	Colocviu de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea mediei 5</p> <p>Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator</p> <p>Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <p>Răspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate;</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
01. 10. 2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Iulian Ioniță
Lect. Dr. Ovidiu Toma

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Iulian Ioniță
Lect. Dr. Ovidiu Toma

Data avizării în
departament

Director de departament

11.11.2021

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.407.1.ROB Ingineria programelor**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretică și matematici, optica, plasma, laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Ingineria programelor							
2.2. Titularul activităților de curs				Lect. dr. Mihai Marciu					
2.3. Titularul activităților de laborator				Lect. dr. Mihai Marciu					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DO	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	1	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	14	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	58									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematică, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Arhitectura calculatoarelor numerice
4.2. de competențe	Cunoștințe de programare, cunoștințe legate de arhitecturi numerice.

	Operarea cu concepte fundamentale din cadrul aceste discipline.
--	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de calculatoare, videoproiector, pachete software specifice pentru conceperea și rularea programelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Întelegerea procesului de concepere, dezvoltare, și mentenanță a sistemelor informatice. Aprofundarea principalelor metode moderne utilizate pe scară largă în proiectarea sistemelor informatice cu respectarea standardelor de calitate.
7.2. Obiectivele specifice	Întelegerea principiilor fundamentale utilizate în dezvoltarea sistemelor informatice cu aplicații în robotică. Întelegerea principalelor etape ale procesului de dezvoltare a diferitelor componente software într-un sistem informatic. Utilizarea programării orientată pe obiecte (C++, C#, Java) în implementarea componentelor unui sistem informatic.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Prezentarea principalelor limbaje de programare orientate pe obiecte (C++, C#, Java).	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Elemente avansate de programare orientată pe obiecte. Studii de caz și aplicații practice.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Prezentarea principalelor metode de dezvoltare a sistemelor informatice (Agile, Scrum, etc.).	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Limbaje de modelare (UML). Tipuri majore de diagrame. Implementarea în principalele limbaje de programare orientată pe obiecte (C++, C#, Java).	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Tehnici de reversibilitate software. Prezentarea principalelor unelte software disponibile (Github, Gitlab, etc.).	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Introducere în Design Patterns. Aplicații informatice. Studii de caz.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Elemente avansate de Design Patterns. Aplicații informatice. Studii de caz.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Introducere în framework-uri software. Notiuni	Expunere sistematică -	2 ore

fundamentale in diferite framework-uri specifice (Qt, .NET, Spring). Aplicatii informatice. Studii de caz.	prelegere. Analize critice. Exemple	
Testarea sistemelor informatice. Testare manuala si automata. Aplicatii informatice. Studii de caz.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Ingineria calitatii sistemelor informatice. Testarea si evaluarea automata a proiectelor informatice. Studii de caz.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Bibliografie:		
I. Sommerville: Software Engineering, Addison Wesley, 2001		
C. Larman: Applying UML and Patterns, Addison Wesley, 2002		
Adam Bien, Real World Java EE Patterns-Rethinking Best Practices, 2012		
Eric Freeman, Head First Design Patterns (A Brain Friendly Guide), 2004		
Erich Gamma, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, 1998		
Robert C. Martin, Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, 2008		
Robert C. Martin, UML for Java Programmers, Prentice Hall, 2003		
Dmitri Nesteruk, Design Patterns in Modern C++20: Reusable Approaches for Object-Oriented Software Design, Apress, 2021		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Programarea orientata pe obiecte – recapitularea notiunilor fundamentale si studii de caz in diferite limbaje de programare (C++, C#, Java).	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Introducere in UML. Crearea unor diagrame de clase.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Implementarea in diferite limbaje de programare (C++, C#, Java) ale diagramei de clase.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Crearea unor diagrame de evenimente in UML.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Implementarea in diferite limbaje de programare (C++, C#, Java) ale diagramei de evenimente. Studii de caz.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Elemente de Design Patterns. Studii de caz in diferite limbaje de programare (C++, C#, Java).	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Utilizarea framework-urilor in sistemele informatice. Aplicatii in diverse limbaje de programare (C++, C#, Java).	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Bibliografie:		
Sommerville: Software Engineering, Addison Wesley, 2001		
C. Larman: Applying UML and Patterns, Addison Wesley, 2002		
Adam Bien, Real World Java EE Patterns-Rethinking Best Practices, 2012		

Eric Freeman, Head First Design Patterns (A Brain Friendly Guide), 2004

Erich Gamma, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, 1998

Robert C. Martin, Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, 2008

Robert C. Martin, UML for Java Programmers, Prentice Hall, 2003

8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Obținerea mediei finale 5. Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final.			

Data completării

8.11.2021

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Mihai Marcu

Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect. dr. Mihai Marcu

Data avizării în

departament

11.11.2021

Director de departament

Lect. Dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.407.2.ROB Realitate virtuală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Realitate virtuală						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Mircea BULINSKI				
2.3. Titularul activităților de laborator				Conf. Dr. Mircea BULINSKI				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	58									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală calculatoare cu dotări multimedia (videoprojector, etc.)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală calculatoare performante, 3D/VR Video display, 3D videoprojector, Virtual/Mixed Reality Headsets, soft de modelare Unity și SteamVR, Matlab V-Realm Builder, Python

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	·Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; ·Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; ·Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	·Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională; ·Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor aprofundate privind realitatea virtuală și utilizarea lor în aplicații specifice domeniului robotică
7.2. Obiectivele specifice	<p>⊗ Înțelegerea și utilizarea adecvată a diferitelor concepte teoretice și aplicative din realitatea virtuală</p> <p>⊗ Cunoașterea fenomenelor fizice corelate și a procedurilor de achiziție și prelucrare digitală specifice realității virtuale</p> <p>⊗ Înțelegerea metodelor de analiză și interpretare a interacției și rezultatelor în RV</p> <p>⊗ Cunoașterea și implementarea unor aplicații de VR</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
INTRODUCERE Realitate virtuală (VR) - Hardware și istorie: elementele de bază ale VR; definiție și aplicații; Interfețe utilizator în VR - hardware VR (dispozitive montate pe cap VR-HMD, etc); Istoria realității virtuale; Psihologia VR: cele trei iluzii (iluzia locului, iluzia de plauzibilitate și iluzia de întruchipare); Puterea de calcul etc.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
MEDIUL în realitatea virtuală 3D - grafică și audio 3D: motoare 3D și medii de dezvoltare Unity3D etc.); transformări pentru mediul 3D; MATERIALELE obiectelor (aspecte distinctive); Utilizarea SUNETULUI în realitate virtuală (tehnici audio 3D avansate pentru a îmbunătăți experiența VR); CREAREA LUMILOR VR convingătoare; Cadrul tehnic VR (VR Technical Framework).	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
INTERACȚIUNEA în VR: Tipuri de interacțiune - interacțiunea cu diferiți "humanoizi"; Mutare în VR, navigație fizică, (mers pe jos și navigație virtuală - teleportare); Interacțiunea cu obiecte în VR - interacțiunea cu obiectele la îndemână, interacțiune hiper-naturală; interacțiunea fizică în VR; INTERFEȚE UTILIZATOR în VR; Interfețe grafice utilizator (interfețe abstracte și interfață UI diegetică și non-diegetică / narativa) - proiectarea interacțiunii VR.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Realitate extinsă (XR) - Realitate augmentată (AR), Realitate mixtă (MR), Realitate virtuală (VR): Bazele funcționalității AR, componente hardware - ARCore (obiecte digitale ca și cum ar exista într-un spațiu din lumea reală puncte tari și constrângeri ale platformelor ARCore actuale - CONSTRUIȚIA APLICAȚIILOR AR (Google Poly, Unity, VRTK, A-Frame, etc.) .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
SOCIAL VR: Personaje virtuale - rolul personajelor de tip uman în VR (oameni reali: avataruri, controlate de computer - agenți); fundamentarea interacțiunii sociale în VR; Animația corpului în VR - rolul corpului în interacțiunea socială; animarea și controlarea mișcărilor corpului personajelor virtuale; Animație Facială - rolul și modul de recreere a acestora în VR.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
APLICAȚII VR Realitate virtuală pentru educație, medicină, artă, inginerie, arhitectură, divertisment, militar etc.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
APLICAȚII VR "Remote-control VR robots": Control virtual; Flexibilitate; Construirea aplicațiilor de RC;	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

<p>Modelare si Simulare, Mircea Bulinski, Editura Universitatii Bucuresti (2011) Pangilinan, E., Lukas, S., & Vasanth Mohan. (2019). Creating augmented and virtual realities : theory and practice for next-generation spatial computing. Beijing O'reilly April. Zeynep Tacgin. (2020). Virtual and augmented reality : an educational handbook. Cambridge Scholars Publishing. Augmented Reality and Virtual Reality. In M. C. tom Dieck, T. H. Jung, & S. M. C. Loureiro (Eds.), Progress in IS. Springer International Publishing (2021) Wells, R. (2020). Unity 2020 by example a project-based guide to building 2D, 3D, augmented reality, and virtual reality games from scratch. Packt Publishing, Limited. Christoph Bartneck, Belpaeme, T., Friederike Eyssel, Takayuki Kanda, Merel Keijsers, & ŠabanovićS. Human-robot interaction : an introduction. Cambridge University Press (2020)</p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
INTRODUCERE în realitatea virtuală în mediul MATLAB - V-Realm Builder	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
APLICATIE VR Ocilator Amortizat - Crearea scenei virtuale, rezolvarea ecuației diferențiale, animarea scenei virtuale	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
APLICATIE VR Animația unei nave care se deplasează peste valuri - Ecuații de mișcare a valurilor marine și a navei, model pentru animarea scenei virtuale, controlul direcției navei	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
CONSTRUIREA REALITĂȚII VIRTUALE cu Unity și SteamVR - configurarea pentru dezvoltare a Unity SteamVR, sistemul de interacțiune, construirea meniului, interacțiuni avansate	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
CREAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE cu Unity - Construirea terenului, generarea mesh-ei de navigație, implementarea și animarea personajului AI	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
DEZVOLTAREA AI folosind agenți de învățare automată - Instalarea și crearea modelelor bazate pe agenți, configurarea comportamentului agentului și instruirea	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
Implementarea unui model de lucru pentru interfața virtuală robotica (Human-Robot Interaction)	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	2 ore
<p>Bibliografie: Modelare si Simulare, Mircea Bulinski, Editura Universitatii Bucuresti (2011) Nassim Khaled. (2012). Virtual reality and animation for MATLAB and Simulink users : visualization of dynamic models and control simulations. Springer. Pangilinan, E., Lukas, S., & Vasanth Mohan. (2019). Creating augmented and virtual realities : theory and practice for next-generation spatial computing. Beijing O'reilly April. Wells, R. (2020). Unity 2020 by example a project-based guide to building 2D, 3D, augmented reality, and virtual reality games from scratch. Packt Publishing, Limited. Murray, J. W. (2020). Building virtual reality with unity and steam VR. Boca Raton, Fl Crc Press, Taylor & Francis Group.</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Alegerea metodelor de predare/învățare și trasarea liniilor directoare ale conținutului au fost coraborate cu conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Massachusetts Institute of Technology, University of Advancing Technology (Phoenix); Stanford University, University of London, etc.). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, laboratoare sau firme private cu activități în domeniul roboticii, realității virtuale (arta, media, business, educație) și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a principiilor predate; * Claritatea, coerența și concizia expunerii; * Utilizarea corectă a modelelor, formulelor, relațiilor de calcul și rutinelor; * Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examen scris și/sau evaluare orală Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Corectitudinea și modul de aplicare a metodelor și tehnicilor specifice de rezolvare pentru problemele/temele prezentate;	Teme/proiect pe parcursul semestrului / Evaluare continuă	50%
10.5.3. Proiect			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie (100%) la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: parțiale, colocviu laborator și teme.</p> <p>Standar minim de cunoștințe: Elementele de bază ale VR; definiție și aplicații specifice; Interfețe utilizator în VR (hardware și software); Medii de dezvoltare ale VR; Interacțiunea în VR, tipuri de interacțiune, interacțiunea fizică, proiectarea interacțiunii; Realitate extinsă, obiecte digitale, construcția aplicațiilor de AR; Personaje virtuale, interacțiuni sociale, animația personajelor; Aplicații de realitate virtuală, domenii, cerințe, caracteristici; Interacția om-robot; Inteligența artificială în VR; Modelele bazate pe agenți (ABM); dezvoltarea aplicațiilor VR.</p>			

Data completării
22.09.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.409.1.ROB Sisteme CAD-CAM-CAE

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizica Teoretică și Matematici, Optică, Plasma, Lasere
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Sisteme CAD-CAM-CAE						
2.2. Titularul activităților de curs				Lect. dr. Mihai Marciu				
2.3. Titularul activităților de laborator				Lect. dr. Mihai Marciu				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar		Laborator	20	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										26
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										30
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	85									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	12									
3.6. Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Programarea calculatoarelor si limbaje de programare Sisteme de conducere in robotica
4.2. de competențe	Operarea cu concepte fundamentale din cadrul aceste discipline.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de calculatoare, videoproiector, pachete software specifice pentru proiectarea subansamblelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea principalelor tehnologii CAD-CAM-CAE folosind pachete software moderne.
7.2. Obiectivele specifice	Proiectarea tridimensională a modelelor de piese robotice pe baza unor specificații tehnice. Analiza tridimensională a unor piese specifice folosind tehnologii de proiectare și de investigații moderne. Optimizarea proiectării modelelor tridimensionale folosind analiza cu elemente finite. Aprofundarea principiilor fundamentale de modelare asistată de calculator.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Notiuni introductive. Obiective principale.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Tehnici și tehnologii informatice asistate de calculator.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Sisteme și tehnologii de tip CAD – Computer Aided Design.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Sisteme și tehnologii de tip CAM – Computer Aided Manufacturing.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Sisteme și tehnologii de tip CAE – Computer Aided Engineering.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Bazele sistemelor informatice integrate de tip CAD/CAM/CAE	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Prezentarea sistemului integrat CAD/CAM/CAE Pro/ENGINEER. Aplicații în Robotica.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Prezentarea sistemului integrat CAD/CAM/CAE Autodesk Inventor. Aplicații în Robotica.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Prezentarea sistemului integrat CAD/CAM/CAE SolidWorks. Aplicații în Robotica.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Sisteme avansate de prototipare rapidă (Rapid Prototyping)	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	1 ora
Sisteme și tehnologii de Reverse Engineering	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	1 ora
Bibliografie:		
Anupam Saxena, et al, Computer Aided Engineering Design, Springer, 2005		
David Madsen, et al, Engineering Drawing and Design, Thomson Delmar Learning, 2007		
Tickoo, Sham, et al, Autodesk Inventor 2008 for Designers, CAD/CIM Technologies, 2008		
Benny Raphael, Fundamentals Computer-Aided Engineering, John Wiley & Sons; 1st edition, 2003		
Jose L. Encarnacao, Rolf Lindner, Ernst G. Schlechtendahl, Computer Aided Design, Springer, 2011		
Oprea Eduard, Dumitrascu Adrian, Boricean Daniel, Simularea și analiza folosind prototipul virtual, Qual Media, 2010.		

<p>T. Varady, R.R. Martin, and J. Cox, Reverse Engineering of Geometric Models—An Introduction, Computer Aided Design 29(4): 255-268.</p> <p>David C. Planchard, SOLIDWORKS 2021 Tutorial: A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Modeling, SDC Publications, 2021</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Introducere în modelarea tridimensională a pieselor robotice.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Prezentarea tehnologiilor informatice de tip CAD – Computer Aided Design. Studii de caz.	Activitate practică dirijată	4 ore
Prezentarea tehnologiilor informatice de tip CAM – Computer Aided Manufacturing. Studii de caz.	Activitate practică dirijată	4 ore
Prezentarea tehnologiilor informatice de tip CAE – Computer Aided Engineering. Studii de caz.	Activitate practică dirijată	2 ore
Aplicații și studii de caz.	Activitate practică dirijată	2 ore
Proiectarea constructivă folosind sistemul integrat Pro/ENGINEER.	Activitate practică dirijată	2 ore
Proiectarea constructivă folosind sistemul integrat Autodesk Inventor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Proiectarea constructivă folosind sistemul integrat SolidWorks.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
<p>Anupam Saxena, et al, Computer Aided Engineering Design, Springer, 2005</p> <p>David Madsen, et al, Engineering Drawing and Design, Thomson Delmar Learning, 2007</p> <p>Tickoo, Sham, et al, Autodesk Inventor 2008 for Designers, CAD/CIM Technologies, 2008</p> <p>Benny Raphael, Fundamentals Computer-Aided Engineering, John Wiley & Sons; 1st edition, 2003</p> <p>Jose L. Encarnacao, Rolf Lindner, Ernst G. Schlechtendahl, Computer Aided Design, Springer, 2011</p> <p>David C. Planchard, SOLIDWORKS 2021 Tutorial: A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Modeling, SDC Publications, 2021</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia	Interviu în cadrul colocviului	50%

	expunerii; - Utilizarea corecta a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare;		
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru situatiile si problemele date; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practica	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea mediei finale 5.</p> <p>Rezolvarea și expunerea corecta a unor probleme la examenul final.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abilități, cunoștințe profund argumentate; - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; 			

Data completării
21.10.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Mihai Marcu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Mihai Marcu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.409.2.ROB Limbaje de programare pentru roboti

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență

1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Limbaje de programare pentru roboti							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Virgil V. Baran							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. dr. Virgil V. Baran							
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					31
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	85				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare.
4.2. de competențe	Abilitati de programare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Insușirea și valorificarea conceptelor de baza ale folosirii diverselor limbaje de programare cu aplicații în cadrul domeniului roboticii
7.2. Obiectivele specifice	Identificarea și descrierea tehnologiilor și mediilor de programare și ale conceptelor specifice ingineriei programării. Dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete; Utilizarea unor principii și metode de baza pentru asigurarea securității, siguranței și ușurintei în exploatarea sistemelor hardware și software. Testarea și evaluarea calitativă a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor informatice, pe baza unor criterii specifice; Dezvoltarea aptitudinilor de operare cu noțiuni specifice; preluarea și implementarea cu ajutorul acestora, a unor aspecte ale realității în cadrul unor aplicații formale. Valorificare optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice, tehnice prin participarea la propria dezvoltare profesională și științifică;

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Programare în C++ pentru Robot Operating System.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Programare în Python pentru Raspberry Pi.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Programare în Java pentru LEGO Mindstorms.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Programare în cadrul Microsoft Robotics Developer Studio.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Analiza de date și dezvoltarea de sisteme de control în Matlab/Octave.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
Morgan Quigley, Brian Gerkey, William D. Smart, Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System, O'Reilly Media, 2015		
Wei Lu, Beginning Robotics Programming in Java with LEGO Mindstorms, Apress, 2016		
Lentin Joseph, Learning Robotics using Python, Packt Publishing, 2015		
Boguslaw Cyganek, Introduction to Programming with C++ for Engineers, IEEE Press, 2021		
John V. Guttag, Introduction to Computation and Programming Using Python, MIT Press, 2013		
Y. Daniel Liang, Introduction to Java Programming, Prentice Hall, 2012		
Stephen R. Otto, James P. Denier, An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB, Springer, 2005		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Dezvoltarea de sisteme robotice folosind simulatorul Webots.	Prelegere. Rezolvare de probleme	5 ore
Dezvoltarea de sisteme robotice folosind simulatorul Gazebo.	Prelegere. Rezolvare de probleme	5 ore
Dezvoltarea de sisteme robotice folosind simulatorul Microsoft Robotics Developer Studio.	Prelegere. Rezolvare de probleme	5 ore
Dezvoltarea de sisteme robotice folosind Lego Mindstorms.	Prelegere. Rezolvare de probleme	5 ore
Bibliografie:		

https://cyberbotics.com/ https://gazebosim.org/ https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/microsoft-robotics/ Morgan Quigley, Brian Gerkey, William D. Smart, Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System, O'Reilly Media, 2015 Wei Lu, Beginning Robotics Programming in Java with LEGO Mindstorms, Apress, 2016 Lentin Joseph, Learning Robotics using Python, Packt Publishing, 2015		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

<p>Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al ingineriei fizice.</p> <p>Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna.</p> <p>În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori vizate fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial sau de cercetare – dezvoltare;</p> <p>Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Corectitudinea, claritatea, coerența și concizia expunerii subiectului de colocviu; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare;	Interviu în cadrul colocviului	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea mediei finale 5.</p> <p>Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abilități, cunoștințe profund argumentate; - Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; 			

	Semnătura titularului de curs	Semnătura de seminar/laborator
Data completării 10.11.2021	Lect. dr. Virgil V. Baran	Lect. dr. Virgil V. Baran
Data avizării în departament 10.11.2021	Director de departament Conf. dr. Adrian Radu	

DO.410.1.ROB Procesare imaginilor, vedere artificială și imagistică medicală

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procesare imaginilor, vedere artificială și imagistică medicală							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Mircea BULINSKI							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Mircea BULINSKI							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										16
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	60									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Fizica (Optică); Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală calculatoare cu dotări multimedia (videoprojector, etc.)
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Setup-urile experimentale din Laboratorul de Prelucrarea Digitală a Imaginilor; Calculatoare, soft de modelare Matlab/SciLab, Python, videoprojector
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; ⊗ Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; ⊗ Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; ⊗ Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea cunoștințelor aprofundate privind metodele specifice de procesare a imaginilor, vedere artificială și imagistică medicală și utilizarea lor în aplicații specifice domeniului robotică
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Înțelegerea și utilizarea adecvată diferitelor concepte aplicate în prelucrarea digitală a imaginilor și vederea artificială ⊗ Cunoașterea fenomenelor fizice corelate și a procedurilor de achiziție și prelucrare digitală specifice a imaginilor ⊗ Cunoașterea metodelor matematice implicate în prelucrarea imaginilor ⊗ Înțelegerea metodelor de analiză și interpretare a rezultatelor ⊗ Cunoașterea și înțelegerea diferitelor concepte aplicate în prelucrarea digitală a imaginilor (reprezentarea imaginilor, proprietăți ale imaginilor digitale: metrica, histograma, percepția vizuală, calitatea, zgomotul, aspecte ale teoriei informației, analiză de imagini și recunoaștere de forme)

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
INTRODUCERE Achiziția, prelucrarea, memorarea și transmiterea digitală a imaginilor. Vederea artificială, imagistică medicală și simulatoare chirurgicale. Introducere în algoritmi matematici utilizați în imagistica digitală. Analiza de culoare și colorimetrie.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
REPREZENTAREA IMAGINILOR Geometria discretă. Operații, transformări și reprezentări multiscale. CÂMPURI ALEATOARE analiza statistică a imaginilor. COMPRESIA IMAGINILOR algoritmi de compresie.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
OPERAȚII PE PIXELI SI OPERAȚII LOCALE pe vecinătăți/spatiale. TRANSFORMĂRI GEOMETRICE. Transformări Fourier, Wavelet, Walsh-Hadamard, etc. FILTRAREA liniară și neliniară, spațială și în domeniul frecvență.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
RESTAURAREA ȘI RECONSTRUCȚIA IMAGINILOR, Modele de degradare / restaurare a imaginii. ANALIZA MORFOLOGICĂ SI SEGMENTAREA IMAGINILOR.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
EXTRAGEREA CARACTERISTICILOR SI CLASIFICAREA STRUCTURILOR, analiză de imagini și recunoaștere de forme. VEDEREA ARTIFICIALĂ, detectoare și descriptori ai punctelor de interes. Rețele neuronale convoluționale.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
EXTRAGEREA INFORMAȚIILOR OBIECTELOR 3D DIN IMAGINI 2D - tehnici de imagistică 3D, reconstrucția imaginii din proiecții, reconstrucție tomografică.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
TEHNICI DE IMAGISTICA MEDICALA Chirurgie robotică	Expunere sistematică – prelegere.	4 ore

si virtuală	Exemple	
Bibliografie: Geometrical Optics, Mircea Bulinski , Editura Universitatii Bucuresti (2014) Arcangelo Distanto, Cosimo Distanto, & Springerlink (Online Service. . Handbook of Image Processing and Computer Vision, Springer International Publishing (2020) Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. Digital image processing. Pearson (2018) Aditi Majumder, & M Gopi. Introduction to visual computing : core concepts in computer vision, graphics, and image processing. Crc Press (2018) Muthukumaran Malarvel, Soumya Ranjan Nayak, Sury Narayan Panda, Prasant Kumar Pattnaik, & Nittaya Muangnak. Machine vision inspection systems. Wiley-Scrivener (2020) Kumar, S., Rani, S., & Laxmi, K. R. Artificial Intelligence and Machine Learning in 2D/3D Medical Image Processing (R. Raja, Ed.). CRC Press (2020)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
ACHIZIȚIA DIGITALĂ A IMAGINILOR. Prelucrarea digitală a imaginilor: Toolbox-ul Matlab/Scilab de prelucrare a imaginilor, funcții și metode specifice.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
ZGOMOTUL SI RESTAURAREA IMAGINILOR. Filtrarea prin medierea temporală, scoatere din zgomot, filtrare in domaniul frecvență.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
PRELUCRAREA IMAGINILOR. Filtre de convoluție și deconvoluție. Îmbunătățirea imaginilor	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
RECUNOASTEREA FORMELOR, aplicațiile transformatei fourier la OCR și analiza de mișcare prin manipularea spectrului de frecvențe spațiale.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
RECUNOASTEREA FORMELOR Rețele neuronale convoluționale.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
IMAGISTICA MEDICALA 3D reconstrucție tomografică.	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
REALITATEA VIRTUALĂ. Vizualizarea volumelor și chirurgie virtuală	Prelegere. Rezolvare de probleme prin algoritmi numerici	4 ore
Bibliografie: Modelare si Simulare, Mircea Bulinski, Editura Universitatii Bucuresti (2011) Shengrong Gong, Chunping Liu, Ji, Y., Baojiang Zhong, Li, Y., Dong, H., & Al, E. Advanced image and video processing using MATLAB. Springer (2019) Solomon, C., & Tobreckon. Fundamentals of digital image processing : a practical approach with examples in Matlab. Wiley-Blackwell (2012) * Blanchet, G., & Charbit, M. Digital signal and image processing using MATLAB. Iste Ltd. ; Hoboken, Nj (2014) Aditya Sharma, Vishwesh Ravi Shrimali, & Beyeler, M. Machine learning for OpenCV 4 : intelligent algorithms for building image processing apps using OpenCV 4, Python, and scikit-learn. Packt Publishing (2019);		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Alegerea metodelor de predare/învățare si trasarea liniilor directe ale conținutului au fost coraborate cu conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate (Stanford University, Duke University, Vanderbilt University, IBM, Columbia University, etc.). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare, laboratoare sau firme private cu activitati in domeniul roboticii, opticii digitale si medicinei imagistice și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.4. Curs	Cunoașterea noțiunilor și a principiilor predate; * Claritatea, coerența și concizia expunerii; * Utilizarea corectă a modelelor, formulelor, relațiilor de calcul și rutinelor; * Capacitatea de exemplificare și interpretare;	Examen scris și/sau evaluare orală Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom / Microsoft Teams, iar pe durata examenului studenții vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Corectitudinea și modul de aplicare a metodelor și tehnicilor specifice de rezolvare pentru problemele/temele prezentate;	Teme pe parcursul semestrului / Evaluare continuă	50%
10.5.3. Proiect			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie (100%) la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: parțiale, colocviu laborator și teme.</p> <p>Standar minim de cunostinte: Cunoașterea componentelor unui sistem de procesare a imaginilor; Instrumente matematice de bază utilizate în procesarea digitală a imaginilor; Culoare și transformări de culoare; Funcții de transformare a intensității imaginilor; Prelucrarea histogramei; Transformări Fourier, Wavelet, Walsh-Hadamard; Compresia imaginii; Filtrarea în domeniul spațial; Filtrarea în domeniul frecvenței; Concepte și modele ale procesului de degradare / restaurare a imaginii; Concepte și metode de prelucrare a morfologiei imaginilor; Concepte și metode de segmentare a imaginilor; Concepte și metode extragere a caracteristicilor imaginilor; Reconstrucția imaginilor din proiecții; Concepte de chirurgie robotică și virtuală.</p>			

Data completării
22.09.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Mircea BULINSKI

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Univ. Dr. Roxana ZUS

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.410.2.ROB Sisteme inteligente om-mașină

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Sisteme inteligente om-mașină						
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Alexandru NICOLIN					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Alexandru NICOLIN					
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	8	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	0 120	seminar/laborator	0/20
3.3 Distribuția fondului de timp					Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
3.3.4. Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual	60				
3.5. Total ore pe semestru	100				
3.6. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Limbaje de programare
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor generale de inteligență artificială și a dispozitivelor mobile și a celor de tip <i>wearable</i>
7.2. Obiectivele specifice	- Prezentarea generală a domeniului cu accent pe relevanța soluțiilor de inteligență artificială în procesarea seturilor mici de date și pe procesarea în timp real a acestora pe sisteme cu putere computațională redusă

	<ul style="list-style-type: none"> - Prezentarea generală a unor soluții biometrice și a aplicațiilor acestora în e-medicină, banking, realitate virtuală, etc. - Prezentarea generală a sistemelor <i>wearable</i> - Prezentarea generală a Internet of Things
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Probleme fundamentale ale inteligenței artificiale, cu accent pe procesarea datelor pe sisteme cu putere computațională redusă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Prezentarea principiilor de funcționare a dispozitivelor mobile de putere computațională redusă a celor de tip <i>wearable</i>	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	8 ore
Prezentarea generală a unor soluții de biometrie vocală și facială	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Teme speciale de inteligență artificială	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Prezentarea generală a Internet of Things	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: H. Raad, <i>Fundamentals of IoT and wearable technology design</i> , IEEE Press și Wiley, 2021 N.G. Karthikeyan, <i>Machine learning projects for mobile applications</i> , Packt, 2018 A. King, <i>Programming the Internet of Things. An introduction to building integrated, device-to-cloud solutions</i> , O'Reilly, 2021 Gary Smart, <i>Practical Python. Programming for IoT</i> , Packt Publishing, 2020		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Procesarea datelor biometrice: algoritmi fundamentali	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	8 ore
Procesarea în timp real a datelor medicale, de banking, etc. pe sisteme de putere computațională redusă	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	4 ore
Implementarea algoritmilor de machine learning pe sisteme de putere computațională redusă	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	2 ore
Elemente de realitate virtuală	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	2 ore
Internet of Things: studii de caz	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	4 ore
Bibliografie: H. Raad, <i>Fundamentals of IoT and wearable technology design</i> , IEEE Press și Wiley, 2021 N.G. Karthikeyan, <i>Machine learning projects for mobile applications</i> , Packt, 2018 A. King, <i>Programming the Internet of Things. An introduction to building integrated, device-to-cloud solutions</i> , O'Reilly, 2021 Gary Smart, <i>Practical Python. Programming for IoT</i> , Packt Publishing, 2020		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5</p> <p>Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (laborator).</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs.</p> <p>Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <p>Răspuns corect la toate subiectele indicate</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Alexandru Nicolin

Semnătura de seminar/laborator
Conf. Dr. Alexandru Nicolin

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

DO.411.1.ROB Ingineria reglării

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica teoretică și matematici, optica, plasma, laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Ingineria reglării							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Mihai Marcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Mihai Marcu							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligatorietate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar		Laborator	20	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										18
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										18
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	60									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiza matematica, Algebra, Geometrie si Ecuatii diferentiale, Programarea calculatoarelor si limbaje de programare, Arhitectura calculatoarelor numerice, Bazele sistemelor automate
4.2. de competențe	Cunostinte de programare, cunoștințe de algebră liniară, analiză matematică și ecuații diferențiale. Cunostinte legate de semnale si sisteme, precum si de implementarea reguletoarelor de tip PID. Operarea cu concepte fundamentale din cadrul aceste discipline.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de calculatoare, videoproiector, pachete software specifice pentru analiza si prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;
-------------------------	---

Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea diferitelor metode moderne de reglare ale sistemelor industriale în timp real. Familiarizarea cu diferite concepte specifice utilizate în proiectarea sistemelor de reglare automata. Intelegerea fundamentala a diferitelor sisteme de reglare automata.
7.2. Obiectivele specifice	Implementarea diferitelor metode moderne de control automat a sistemelor industriale. Analiza comparativa a diferitelor arhitecturi utilizate în reglarea automata a sistemelor adaptive. Analiza sistemelor de reglare prin diverse metode de simulare și vizualizarea rezultatelor în programe de calcul specifice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Analiza și sinteza sistemelor inteligente de conducere	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Descrierea sistemelor inteligente autonome	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Introducere în sisteme expert de conducere	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Notiuni de baza în sisteme bazate pe cunoștințe	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Proiectarea unui sistem expert în mecatronica și robotică	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Utilizarea rețelelor neuronale artificiale în sisteme de reglare automata	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Metode de reglare bazate pe algoritmi genetici	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	2 ore
Sisteme moderne de reglare automata. Aplicații în robotică.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
Bibliografie:		
I. Dumitrache – Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005		
C. Soare, S. Iliescu, I. Fagarasan, V. Tudor, O. Niculescu – Proiectarea asistată de calculator. Modelarea și simularea proceselor, Editura AGIR, București, 2006.		

<p>H. Popa – Teoria si ingineria sistemelor: concepte, modele, metode, competitivitate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.</p> <p>Norman S. Nise, Control Systems Engineering, Wiley, 2010</p> <p>David W. St. Clair, Controller Tuning and Control Loop Performance, Straight-Line Control Co. ,1990</p> <p>Katsuhiko Ogata, Modern control engineering, Prentice Hall , Upper Saddle River, New Jersey, 2002</p> <p>R. Isermann, Digital Control Systems, Springer, Verlag, 1995</p> <p>I. Dumitrache, Automatica, Editura Academiei, 2010</p> <p>Marc Bodson, Foundations of Control Engineering, 2020</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Implementarea unui sistem expert pentru controlul automat al unui proces fizic complex	Activitate practică dirijată	2 ore
Implementarea unei arhitecturi de reglare bazata pe multimi „fuzzy”	Activitate practică dirijată	2 ore
Proiectarea unui sistem de reglare utilizand rețele neuronale artificiale. Aplicatii in mecatronica si robotica.	Activitate practică dirijată	4 ore
Analiza performantelor unui sistem de reglare folosind diferite arhitecturi de rețele neuronale artificiale directe	Activitate practică dirijată	2 ore
Implementarea unui sistem de reglare utilizand o rețea neuronală artificială recurentă	Activitate practică dirijată	4 ore
Implementarea unui sistem de reglare utilizand diversi algoritmi genetici.	Activitate practică dirijată	4 ore
Acordarea unui sistem de reglare de tip PID cu ajutorul rețelelor neuronale artificiale	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
<p>I. Dumitrache – Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005</p> <p>C. Soare, S. Iliescu, I. Fagarasan, V. Tudor, O. Niculescu – Proiectarea asistata de calculator. Modelarea si simularea proceselor, Editura AGIR, Bucuresti, 2006.</p> <p>H. Popa – Teoria si ingineria sistemelor: concepte, modele, metode, competitivitate, Editura Politehnica, Timișoara, 2003.</p> <p>Norman S. Nise, Control Systems Engineering, Wiley, 2010</p> <p>David W. St. Clair, Controller Tuning and Control Loop Performance, Straight-Line Control Co. ,1990</p> <p>Katsuhiko Ogata, Modern control engineering, Prentice Hall , Upper Saddle River, New Jersey, 2002</p> <p>R. Isermann, Digital Control Systems, Springer, Verlag, 1995</p> <p>I. Dumitrache., Automatica, Editura Academiei, 2010</p>		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul este în acord cu temele abordate în colective ale institutelor de cercetare și dezvoltare din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a metodelor de exemplificate la curs; - Capacitatea de exemplificare;	Test de cunoștințe teoretice și evaluare orală	90%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problemele date; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin proba practică	10%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Obținerea mediei finale 5. Rezolvarea și expunerea corectă a unor probleme la examenul final. Standard pentru nota 10: Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10; Abilități, cunoștințe profund argumentate; Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării

3.11.2021

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Mihai Marcu

Semnătura titularului de seminar/laborator

Lect. Dr. Mihai Marcu

Data avizării în

departament

11.11.2021

Director de departament

Lect. Dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.411.2.ROB Ingineria și managementul calității

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și a pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/ Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Ingineria și managementul calității									
2.2. Titularul activităților de curs	TRUPINĂ Mirela - Ileana									
2.3. Titularul activităților de laborator	TRUPINĂ Mirela - Ileana									
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS		
							Obligativitate ³⁾	DO		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator	-	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	20	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	60									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia (videoproiector).
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotări multimedia.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Obținerea de competențe privind dezvoltarea, implementarea și îmbunătățirea unui Sistem de Management al Calității în domeniul ingineriei
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și înțelegerea adecvată a conceptelor fundamentale legate de ingineria și managementul calității
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea sistemelor de management aplicabile în domeniile ingineriei; planificarea sistemului de management al calității. Înțelegerea proceselor de proiectare și dezvoltare a produselor și serviciilor. Dobândirea competențelor necesare pentru evaluarea performanței sistemului de management în domeniul ingineriei

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în sistemele de management aplicabile în domeniile ingineriei	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Sistemul de management al calității și procesele sale. Determinarea domeniului de aplicare în inginerie	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Leadership și angajament și roluri organizaționale, responsabilități și autorități	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Planificarea sistemului de management al calității	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Riscuri și oportunități, obiective referitoare la calitate și planificarea realizării lor în domeniul ingineriei	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Resurse suport pentru stabilirea, implementarea, menținerea și îmbunătățirea continuă a sistemului de management al calității	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Planificarea și controlul operațional al proceselor	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Proiectarea și dezvoltarea produselor și serviciilor	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Evaluarea performanței sistemului de management în domeniul ingineriei	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Neconformitate și acțiune corectivă și îmbunătățire continuă	Expunere orală cu prezentare PowerPoint	2 ore
Bibliografie:		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Înțelegerea organizației și a contextului în care activează și înțelegerea necesităților și așteptărilor părților interesate	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Stabilirea politicii referitoare la calitate și comunicarea acesteia	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Identificarea, evaluarea și acțiuni de tratare a riscurilor și oportunităților	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Crearea, actualizarea și controlul informațiilor documentate	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Stabilirea modului în care se determină, analizează și modifică cerințele pentru produse și	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore

servicii		
Proiectare și dezvoltare a produselor și serviciilor (planificarea proiectării și dezvoltării, elemente de intrare și ieșire ale proiectării și dezvoltării, controale ale proiectării și dezvoltării, modificări ale proiectării și dezvoltării, controlul proceselor din exterior)	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Producție și furnizare de servicii (controlul producției, eliberarea produselor și serviciilor)	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Audituri interne	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Analize efectuate de management	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Identificarea și tratarea acțiunilor corective	Studiu de caz, exerciții, discuții	2 ore
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Reprezentantii comunitatilor epistemice asociatiile profesionale si mai ales angajatorii din domeniul aferent programului doresc absolventi cu o pregatire de baza care sa permita intelegerea corecta a problemelor specifice domeniului si capacitate de rezolvare a unor sarcini specifice in faza incipienta. In acest sens, continuturile disciplinei incearca sa vina in intampinarea unor astfel de asteptari.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor și a conceptelor fundamentale din Ingineria și managementul calității Capacitatea de exemplificare.	Examen scris sau/și evaluare orală (online sau „față în față”). Pentru evaluarea online, subiectele vor fi transmise electronic, prin e-mail sau prin intermediul platformelor Google Meet sau Microsoft Teams. Examenul va fi înregistrat și, pe toata durata acestuia, studenții vor avea camera video pornită.	Procent (70%)
10.5.1. Seminar	Capacitatea de a aplica rezultatele specifice dobândite la curs la rezolvarea unor situații date. Abilitatea de a analiza probleme practice specifice cursului și de a	Teme pe parcurs. Activitate de seminar.	Procent (30%)

	interpreta corect situațiile prezentate.		
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Cunoașterea și aplicarea adecvată a notiunilor fundamentale din ingineria și managementul calității Obținerea mediei 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și la 75% din numărul orelor de seminar. • Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală. <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilități, cunoștințe profund argumentate; • Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor; • Mod personal de abordare și interpretare. 			

Data completării
29.10.2021

Semnătura titularului de curs
TRUPINĂ Mirela - Ileana

Semnătura titularului de seminar/ laborator
TRUPINĂ Mirela - Ileana

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof.univ.dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DO.412.1.ROB Tehnologii Big Data

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Tehnologii Big Data						
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Alexandru NICOLIN						
2.3. Titularul activităților de seminar		Conf. Dr. Alexandru NICOLIN						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC
							Obligativitate ²⁾	DO

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (DS);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	0/2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	seminar/laborator	0/20
3.3 Distribuția fondului de timp					Ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.3.4. Examinări					4
3.3.5. Alte activități					
3.4. Total ore studiu individual	60				
3.5. Total ore pe semestru	100				
3.6. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursul cursurilor: Limbaje de programare
4.2. de competențe	Cunoștințe de matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor generale ce privesc seturile de date de volum mare (Big data) din perspectiva marilor facilități experimentale europene, în special CERN, ELI-ERIC și ELI-NP
7.2. Obiectivele specifice	- Prezentarea generală a proprietăților seturilor de date de volum mare (Big Data) cu accent pe seturile de date din științe exacte și științe sociale - Prezentarea câtorva formate uzuale de date experimentale și legăturile acestora cu meta-datele generale ale experimentelor - Prezentarea instrumentelor de vizualizare a seturilor mari de date experimentale - Prezentarea instrumentelor de procesare a seturilor mari de date experimentale, cu accent pe soluțiile de High-Performance Computing

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
--------------------------------	-------------------	------------

Big data: prezentarea conceptelor fundamentale și provocărilor actuale din științe exacte și științe sociale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Prezentarea unor seturi de date de volum mare de la mari facilități experimentale (CERN, ELI-ERIC, ELI-NP)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Instrumente de procesare și vizualizare a volumelor mari de date	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Procesarea datelor de volum mare în regim de High-Performance Computing	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: <i>Data science & Big data analytics. Discovering, analyzing, visualizing and presenting data</i> , Wiley, 2015 D. Cielen, A. Meysman, A. Mohamed, <i>Introducing data science: Big data, machine learning, and more, using Python tools</i> , Manning Publications, 2016 J. Hurwitz, A. Nugent, F. Halper, M. Kaufman, <i>Big Data for dummies</i> , Wiley, 2013		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Operații elementare cu seturi de date experimentale de volum mare	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	2 ore
Vizualizări statice și dinamice bi- și tri-dimensionale ale seturilor de date de volum mare	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	8 ore
Vizualizări și procesări elementare ale datelor de la mari facilități experimentale. Studii de caz: CERN, ELI-ERIC și ELI-NP	Prezentare teoretică și rezolvare de probleme cu ajutorul calculatorului	10 ore
Bibliografie: <i>Data science & Big data analytics. Discovering, analyzing, visualizing and presenting data</i> , Wiley, 2015 D. Cielen, A. Meysman, A. Mohamed, <i>Introducing data science: Big data, machine learning, and more, using Python tools</i> , Manning Publications, 2016 J. Hurwitz, A. Nugent, F. Halper, M. Kaufman, <i>Big Data for dummies</i> , Wiley, 2013		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară și străinătate, asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor și desfășurarea unor experimente specifice și identificarea unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu precum și în învățământul preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			

10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5</p> <p>Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (laborator).</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs.</p> <p>Obținerea notei 5 la colocviul de laborator.</p> <p>Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea mediei 10:</p> <p>Răspuns corect la toate subiectele indicate</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Alexandru Nicolin

Semnătura de seminar/laborator
Conf. Dr. Alexandru Nicolin

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. Dr. Roxana Zus

DO.412.2.ROB Prelucrarea limbajului natural

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și Robotica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotica
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Prelucrarea Limbajului Natural						
2.2. Titularul activităților de curs				Lect.dr. Victor Dinu				
2.3. Titularul activităților de laborator				Lect.dr. Victor Dinu				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	40	din care:	Curs	20	Seminar	-	Laborator	20	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										16
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										25
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	60									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Informatică, Matematică, Logică, Gramatică
4.2. de competențe	Abilități de programare, lucrul cu probabilități, șiruri de caractere, baze de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector și laptop; tablă
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de calculatoare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice
Competențe transversale	T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Obținerea de cunoștințe și abilități practice detaliate din domeniul prelucrării automate a limbajului natural și folosirea lor în aplicații de robotică
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor provocări legate de prelucrarea automată a limbajului natural. Înțelegerea teoretică și practică a diverselor metode de prelucrare a limbajului natural. Înțelegerea limitelor fiecărei metode și a perspectivelor de îmbunătățire, incluzând documentarea în sistem deschis pe Internet Realizarea și testarea unor programe informatice simple care să pună în operă metodele învățate.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Preliminarii matematice și lingvistice Bazele conceptului de Machine Learning (ML)	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	

Modelare, învățare, inferență, optimizare		
Clasificarea liniară a textelor “ Tokenization ” în cuvinte și n-grame, Metode manuale de clasificare, Învățare inductivă, modele Bayes naive, perceptron, funcție de pierdere, regresie logistică, optimizare pe un corpus sau online.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Clasificarea neliniară a textelor Rețele neuronale feedforward , funcții de activare, ieșire și pierdere, straturi de intrare și căutare. Învățarea rețelelor neuronale: teorie, propagare inversă, regularizare, dropout , trunchiere și normare. Rețele neuronale convolutive.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Aplicații în PLN Analiza sentimentelor și opiniilor, identificarea sensului cuvintelor polisemantice, evaluarea clasificatorilor, adnotări ale bazelor de date	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Învățare nesupravegheată/semi-supravegheată	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Modele lingvistice n-grame, netezire, modele bazate pe rețele neuronale, evaluarea modelelor	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
Etichetarea șirurilor și aplicații Predicția structurilor, algoritmul Viterbi, modele Markov ascunse, etichetare folosind rețele neuronale	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Aplica		
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Aplicație simplă de machine learning	Prelegere. Elaborarea și folosirea de algoritmi informatici	
Aplicație comparativă a două metode de clasificare liniară a textelor	Prelegere. Elaborarea și folosirea de algoritmi informatici	
Folosirea rețelelor neuronale la clasificarea textelor	Prelegere. Elaborarea și folosirea de algoritmi informatici	
Aplicație de analiza sentimentelor	Prelegere. Elaborarea și folosirea de algoritmi informatici	
Aplicație simplă de învățare nesupravegheată	Prelegere. Elaborarea și folosirea de algoritmi informatici	
Aplicație pentru etichetarea părților de vorbire	Prelegere. Elaborarea și folosirea de algoritmi informatici	
Bibliografie: Introduction to Natural Language Processing (Adaptive Computation and Machine Learning series) Illustrated Edition, by Jacob Eisenstein Neural Network Methods in Natural Language Processing (Synthesis Lectures on Human Language Technologies) by Yoav Goldberg		

Natural Language Processing in Action: Understanding, analyzing, and generating text with Python 1st Edition by Hobson Lane, Hannes Hapke, Cole Howard		
Practical Natural Language Processing: A Comprehensive Guide to Building Real-World NLP Systems 1st Edition by Sowmya Vajjala, Bodhisattwa Majumder, Anuj Gupta, Harshit Surana		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații

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

Conținutul predat este în acord cu noile tendințe care sunt predate la marile universități din afară și permite elaborarea unei baze de cunoștințe pe care să se construiască o viitoare carieră profesională la unul din jucătorii importanți de pe piața muncii din domeniu.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Stăpânirea noțiunilor și a principiilor predate. Folosirea corectă a formalismelor și metodelor din domeniu. Exemplificare și interpretare.	Examen scris	50%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Conceperea teoretică și implementarea directă a rutinelor de calcul, obținerea de rezultate concrete și interpretarea acestora.	Teme/proiect pe parcursul semestrului / Evaluare continua	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			

10.6. Standard minim de performanță

Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.

Obținerea mediei 5 în urma diferitelor tipuri de evaluări: examen, colocviu laborator și teme.

Standar minim de cunostinte:

“Tokenization”, modele Bayes naive, perceptron

Rețele neuronale, învățare, propagare invers, normare

Analiza sentimentelor, evaluarea clasificatorilor, adnotări

Învățare nesupravegheată

n-grame, evaluarea modelelor lingvistice

Algoritm Viterbi, modele Markov ascunse

Standard pentru nota 10:

Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obtinerea notei 10;

Abilități, cunoștințe profund argumentate;

Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;

Mod personal de abordare și interpretare.

Data completării
3.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr.Victor Dinu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect.dr.Victor Dinu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

Discipline facultative

DFC.101.ROB Chimie

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	CHIMIE GENERALĂ							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf.univ.dr.ing. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual	44									
3.5. Total ore pe semestru	100									

3.6. Numărul de credite	4
-------------------------	---

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete <i>software</i> pentru analiza și prelucrarea de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector), ecran, tablă, acces la internet și materiale didactice corespunzătoare
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Săli de laborator/ seminar dotate cu: Aparatură, instrumentar și accesorii moderne: ustensile moderne de laborator; sticlărie; stative cu cleme; suporturi de pipete și micropipete; balanțe electronice; balanță analitică Sartorius; Analytical balance Kern model ABS 220-4N, 220g; balanțe de precizie Kern; pipete; micropipete; dispozitive manuale și electronice pentru pipetare; agitatoare magnetice cu și fără încălzire; computere; agitator mecanic (VIBRAX stirrer); pH-metre (staționar: Fisher Scientific; portabil: pH 110 Exstik); Conductometru 3110 WTW; vâscozimetru Ostwald; etuve cu termostat și afișaj electronic; sistem de purificare a apei Milli-Q system (conductivitate $\leq 0.1 \mu\text{S cm}^{-1}$); Sonicator cu sondă de Titan; Hielscher UP 100H; Baie de ultrasonare BRANSON 1210; Baie de apă cu afișaj electronic și cu recirculare; Centrifugă cu răcire SIGMA 2-16 K; hote; nișe; becuri de gaz; spirtiere; spectrofotometre; Spectrofotometru UV-Vis cu monofascicul (model UV-20) ONDA; Senzor de temperatură cu afișaj electronic; Agitator Vortex Fisher Scientific, 1500 rpm; reactivi specifici; combină frigorifică; aparate de aer condiționat performante etc. Lucrări practice interactive, utilizând aparatura de laborator – montaje experimentale Phywe, asistate de calculator. Computere cu conexiune la internet, mese, scaune, videoproiector, ecran, tablă.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea noțiunilor legate de compoziția, proprietățile fizico-chimice și transformările materiei, precum și energia implicată în aceste transformări.
7.2. Obiectivele specifice	Utilizarea noțiunilor acumulate, pentru rezolvarea unor probleme specifice din chimie; realizarea și interpretarea unor experimente de chimie generală.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în chimie. Ramuri ale chimiei. Importanța chimiei. Tangența chimiei cu alte discipline. Legile chimiei.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	4 ore
Materia: definiție, proprietăți (intensive, extensive), stări de agregare. Antimateria. Amestecuri: definiție, tipuri. Atomul: definiție, structură, particule componente. Orbitali atomici.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	4 ore
Sistemul periodic al elementelor; legea periodicității;	Expunere sistematică –	4 ore

explicarea și interpretarea relației dintre configurația electronică, poziția în sistemul periodic și proprietățile specifice fiecărui element. Configurația electronică (<i>in extenso</i> și abreviată). <i>Regula tablei de șah</i> . Electronul distinctiv. Electronii de valență și structura Lewis. Metale, nemetale, metaloizi: definiție, proprietăți, exemple. Caracterizarea generală (proprietăți fizice și chimice, aplicații) a elementelor blocurilor s, p, d, f. Elemente importante din punct de vedere biologic. Materiale cu <i>memoria forme</i> .	prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	
Alotropie; exemple de elemente care prezintă alotropism. Nanotuburile de carbon – aplicații.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple.	4 ore
Legături chimice. Interacții intermoleculare	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	4 ore
Apa; structura apei, rol biologic, proprietățile neobișnuite ale apei, proprietăți de solvent, ionizare, pH-ul soluțiilor.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	4 ore
Reacții chimice. Clasificarea reacțiilor chimice. Ecuatii chimice. Stabilirea coeficienților stoechiometrici: metoda algebrică și metoda redox. Echilibrul chimic. Noțiuni de termodinamică și cinetica reacțiilor chimice.	Expunere sistematică – prelegere, prezentare interactivă. Exemple. Aplicații.	4 ore
Bibliografie:		
<p>Popa, N., <i>Chimie generală</i>, curs, Editura Universității din București, 2000.</p> <p>Ebbing, De Darrell D., Gammon, S. D., <i>General Chemistry</i>, Cengage Learning, 2009.</p> <p>Nenișescu, C. D., <i>Chimie generală</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.</p> <p>Linus Pauling, <i>Chimie generală</i>, Editura Științifică, București, 1988.</p> <p>Lower, S. K., <i>General Chemistry</i>, 1999.</p> <p>Parotă, A., Vasile, A. D., <i>Probleme de chimie aplicată</i>, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988.</p> <p>Arsene, P., Popescu, Șt., <i>Chimie și probleme de chimie organică</i>, Editura Tehnică, București, 1979.</p> <p>Gănescu, I., Pătroescu, C., Răileanu, M., Florea, S., Ciocioc, A., Brînzan, Gh., <i>Chimie pentru definitivat</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989.</p> <p>P. Atkins and L. Jones, <i>Chemical Principles: the quest for insight</i>, 5th Ed., Freeman (New York, 2010).</p> <p>R. Chang, <i>Chemistry</i>, 8th Ed., McGraw-Hill (New York, 2004).</p> <p>Maria Brezeanu - <i>Chimia metalelor</i>, Editura Academiei Române, București, 1990.</p> <p>Anne E. Marteel-Parish and Martin A. Abraham, <i>Green Chemistry and Engineering: A Pathway to Sustainability</i>, 376 pages, Published by Wiley, 2013 http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470413263.html</p> <p>Bărbîntă-Pătrașcu, M. E., <i>Chimie pentru studenți - note de curs</i> (pdf).</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă pentru	Expunere. Conversații.	1 oră

activitățile din laboratorul de <i>Chimie generală</i>	Exemple.	
Mânuierea ustensilelor, a sticlăriei și aparaturii din laborator	Activitate practică dirijată	1 oră
Prepararea soluțiilor de o anumită concentrație; diluții, amestecuri. Rezolvarea unor probleme de calcul.	Activitate practică dirijată	3 ore
Determinarea pH-ului unor probe de apă	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea conductivității diferitelor probe de apă	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea formulei unui cristalohidrat	Activitate practică dirijată	2 ore
Reacții chimice (neutralizare, descompunere, precipitare, procese redox)	Activitate practică dirijată	4 ore
Metode ecologice de obținere a unor nanoparticule metalice, folosind principiile „chimiei verzi” (<i>Green Chemistry</i>) - fitosinteza. Caracterizare spectrală. Rezolvarea unor probleme specifice.	Activitate practică dirijată. Expunere. Conversații. Exemple.	5 ore
Obținerea de bioplastic din materiale vegetale.	Activitate practică dirijată.	4 ore
Discutarea referatelor de laborator. Rezolvarea unor probleme și teste de <i>chimie generală</i> .	Expunere. Interpretarea rezultatelor experimentale obținute. Conversații. Rezolvare de probleme	4 ore
Bibliografie:		
<p>Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu; Yulia Gorshkova; Camelia Ungureanu; Nicoleta Badea; Gizo Bokuchava; Andrada Lazea-Stoyanova; Mihaela Bacalum; Alexander Zhigunov; Sanja M. Petrovič, Characterization and Antitumoral Activity of Biohybrids Based on Turmeric and Silver/Silver Chloride Nanoparticles, <i>Materials</i> 14(16), 4726, 2021.</p> <p>Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Camelia Ungureanu, Nicoleta Badea, Mihaela Bacalum, Andrada Lazea-Stoyanova, Irina Zgura, Catalin Negrila, Monica Enculescu and Cristian Burnei, Novel Ecogenic Plasmonic Biohybrids as Multifunctional Bioactive Coatings, <i>Coatings</i> 10, 659, 2020; WOS:000556474000001.</p> <p>Marcela Elisabeta Barbinta-Patrascu, Nicoleta Badea, Mihaela Bacalum, Camelia Ungureanu, Ioana Raluca Suica-Bunghez, Stefan Marian Iordache, Cristian Pirvu, Irina Zgura, Valentin Adrian Maraloiu, 3D hybrid structures based on biomimetic membranes and <i>Caryophyllus aromaticus</i> - “green” synthesized nano-silver with improved bioperformances, <i>MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C-MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS</i> 101, 120-137, 2019. DOI: 10.1016/j.msec.2019.03.069, WOS:000471359100012; https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.03.069</p> <p>Marcela-Elisabeta Barbinta-Patrascu, Nicoleta Badea, Camelia Ungureanu, Marioara Constantin, Cristian Pirvu, Ileana Rau. Silver-based biohybrids “green” synthesized from <i>Chelidonium majus</i> L., <i>Opt. Mat.</i>, 56 (2016) 94–99.</p> <p>M. E. Barbinta-Patrascu, I.R. Bunghez, S. M.Iordache, N. Badea, R.C. Fierascu, R.M. Ion, Antioxidant Properties of Biohybrids Based on Liposomes and Sage Silver Nanoparticles, <i>Journal of Nanoscience and Nanotechnology</i>, 13, 2051 – 2060, 2013.</p> <p>R. Bunghez, M. E. Barbinta-Patrascu, N. Badea, S. M. Doncea, A. Popescu, R. M. Ion, Antioxidant silver nanoparticles green synthesized using ornamental plants, <i>Journal of Optoelectronics and Advanced Materials</i>, Vol. 14 (11-12), 1016 -1022, 2012.</p> <p>Bărbînță-Pătrașcu, M. E., <i>Chimie pentru studenți - note de curs</i> (pdf)</p> <p>Parotă, A., Vasile, A. D., <i>Probleme de chimie aplicată</i>, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1988.</p> <p>Arsene, P., Popescu, Șt., <i>Chimie și probleme de chimie organică</i>, Editura Tehnică, București, 1979.</p> <p>Berger, D., <i>Organic Chemistry Laboratory Manual</i>, 157 pages, 2010.</p> <p>Tennessee End of Course Practice Test for Chemistry, Tennessee Department of Education Web site, USA, 2013. https://edu.rsc.org/download?ac=15044 https://handling-solutions.eppendorf.com/liquid-handling/sustainability/detailview/news/bioplastic-in-the-lab/ http://stiintasiinginerie.ro/wp-content/uploads/2014/01/68-TENDIN%C5%A2E-%C3%8EN-PRODUCEREA.pdf</p>		

https://www.green-report.ro/plastic-biodegradabil-obtinut-din-tulpini-de-patrunjel-si-spanac/ http://chemistry.ucdavis.edu/undergraduate/chemistry_2_series.html http://www.bluffton.edu/~bergerd/classes/cem221/handouts/labmanual.pdf http://chemistry.harvard.edu/files/chemistry/files/2012_1_9_safetymanual1.pdf http://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/students-educators/textbooks.html http://www.chem.uiuc.edu/weborganic/organictutorials.htm http://www.learnchem.net/practice/ https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/Questions/problems/indexam.htm http://tennessee.gov/education/assessment/sec_samplers.shtml http://www.tn.gov/education/assessment/eoc/tst_eoc_chem_pt.pdf http://chemistrysky.com/Practice%20Problems.html http://www.regentsprep.org/regents/core/questions/topics.cfm?Course=CHEM http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/tutorials/ http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/measurement/sigfig-quiz.shtml http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/chemical/bond.html http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/chemical/chemcon.html#c1 http://chemistry.ucdavis.edu/undergraduate/chemistry_2_series.html http://depts.washington.edu/chemcrs/bulkdisk/chem155A_win04/info_Lab_Manual.pdf http://chemistry.harvard.edu/files/chemistry/files/2012_1_9_safetymanual1.pdf http://www.homepages.dsu.edu/bleilr/npmanual.pdf http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-301-chemistry-laboratory-techniques-january-iap-2012/labs/MIT5_301IAP12_comp_manual.pdf http://chemistry.ucdavis.edu/undergraduate/chemistry_2_series.html http://www.bluffton.edu/~bergerd/classes/cem221/handouts/labmanual.pdf http://chemistry.harvard.edu/files/chemistry/files/2012_1_9_safetymanual1.pdf http://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry/students-educators/textbooks.html http://www.chem.uiuc.edu/weborganic/organictutorials.htm https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/Questions/problems/indexam.htm		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare-învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru pregătirea corespunzătoare a unui inginer fizician, au fost consultate conținuturile unor discipline similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai) și din străinătate (University of Coimbra; Rutgers University; University of Southampton; University of Cambridge). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare inginer de cercetare, precum și ca profesor în învățământul gimnazial (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare.	Colocviu (rezolvarea unui test scris)	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Implicarea în realizarea experimentelor, abilitatea mînuirii aparaturii, a reactivilor chimici și a ustensilelor de laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru probleme și teste de chimie generală; - Prelucrarea și interpretarea corectă a rezultatelor experimentale.	Evaluare continuă; evaluarea referatelor de laborator	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există			

proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Obținerea mediei 5 (cinci): Prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator. Finalizarea tuturor lucrărilor și a referatelor de laborator. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la colocviul final.</p> <p>Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor</p>			

Data completării 13.10.2021	Semnătura titularului de curs Conf.univ.dr.ing. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu	Semnătura titularului de seminar/laborator Conf.univ.dr.ing. Marcela-Elisabeta Bărbîntă-Pătrașcu
--------------------------------	---	--

Data avizării în departament 11.11.2021	Director de departament Conf. univ. dr. Adrian Radu
--	--

DFC.102.ROB Fizică moleculară și căldură

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei și a Pământului, Astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica Moleculara și căldură							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Mihai Dima							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Sanda Voinea							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DC
							Obligativitate ²⁾	DFac

¹⁾ disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS), disciplină complementară (DC);

²⁾ disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				

3.4. Total ore pe semestru	100
3.5. Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator de Fizica Moleculara in care sunt exersate aspecte experimentale ale conceptelor predate la curs

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cadrului general referitor la studiile macroscopice si microscopice ale fenomenelor termice
7.2. Obiectivele specifice	Cunoastere si intelegere - intelegerea structurii generale a termodinamicii - asimilarea corecta a legilor termodinamicii, pentru procese fizice si ireversibile - intelegerea descrierii sistemelor termodinamice prin ecuatiile de stare si prin legaturile cu functiile de raspuns - intelegerea conceptelor folosite in abordarea macroscopica a fenomenelor termice Explicare si interpretare - intelegerea corespondentei dintre conceptele teoretice definite la curs is aplicatiile experimentale ale acestora, exersate in lucrarile de laborator.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere: Concepte de baza. Tipul de abordare.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
Echilibrul termic si temperatura. Principiul zero al termodinamicii. Masurarea temperaturii. Scala termometrului. Presiunea. Masurarea presiunii.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
Gazul ideal. Ecuatia termica de stare. Coeficienti termici. Aplicatii ale coeficientilor termici. Relatia de ciclicitate. Relatia dintre coeficientii termici.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple	2 ore
Variabile de stare si de process. Lucrul mecanic. Energia interna. Caldura. Principiul I al termodinamicii. Coeficienti caloric. Aplicatii ale principiului I in procesele: politrop, adiabatic, isoterm, isobar, izocor. Ecuatia caloric de stare. Extinderea libera Joule. Experimentul Joule-Thompson.	Expunere sistematica – prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore

Formulara primara a principiului II al termodinamicii. Masina termica monoterma si biterma. Teorema Carnot. Temperatura termodinamica absoluta. Egalitatea Clausius. Randamentul masinii termice. Motoare termice. Integrala Clausius pentru procese reversibile. Entropia si formularea generala a principiului II.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	6 ore
Entropia in procese reversibile. Inegalitatea Clausius. Integrala Clausius pentru procese ireversibile. Formulara generala a principiului II pentru procese ireversibile. Principiul entropiei maxime. Proprietati ale entropiei. Formulari echivalente ale principiului II.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	4 ore
Relatiile Maxwell. Ecuatia fundamentala a termodinamicii. Relatii diferentiale intre functii de stare si parametri de stare: a) T, V ca variabile independente; b) p, T ca variabile independente, a) p, V ca variabile independente. Ecuatii de tip TdS.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Transformarea Legendre. Metoda potentialelor termodinamice. Entropia ca functie caracteristica. Potentiale termodinamice: energia interna, entalpia, energia libera Helmholtz, entalpia libera Gibbs. Aplicatii ale potentialelor termodinamice. Potentialul chimic.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Tranzitii de faza. Echilibrul de faza si diagama de faza. Ecuatia Clapeyron-Clausius.	Expunere sistematica – prelegere. Exemple	2 ore
Recapitulare a conceptelor introduse pe parcursul semestrului.	Expunere sistematica – prelegere Studii de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: V. Filip, Introducere in Fizica Proceselor Termice, Ed. Univ. Buc., 2006. Vlad Popa-Nita, Molecular physics (first part- Thermodynamics), Ed. Univ. Buc. (1994). S.Stefan, Fizica Moleculara, Ed. Univ. Bucuresti, 2006 C.N. Plavitu, Fizica Fenomenelor Termice, Partea I, Ed. Hyperion, 1992 S. Turns, Thermodynamics. Concepts and Applications. Ed. Cambridge University Press, 2006 W. Greiner, L. Neise, H. Stocker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Ed. Springer, 2006 S. Stefan si V. Filip, Fizica Fenomenelor Termice. Culegere de Probleme, Ed. Univ. Buc., 2002.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Barometrul Fortin	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specific a unui corp solid prin metoda calorimetrului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specific a unui lichid prin metoda racirii.	Activitate practică dirijată	2 ore
Verificarea legii lui Dalton a presiunii partiale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caldurii specific a unui lichid cu calorimetrul Hirn.	Activitate practică dirijată	4 ore
Caldura latentă la cristalizare.	Activitate practică dirijată	6 ore
Echivalentul mecanic al caldurii.	Activitate practică dirijată	2 ore
Ecuatia termica de stare pentru gazul ideal.	Activitate practică dirijată	4 ore
Capacitati calorice ale gazelor	Activitate practică dirijată	2 ore
Efectul Joule-Thompson	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea densitatii relative si a masei molare a unui gaz prin metoda efuziunii.	Activitate practică dirijată	2 ore

Bibliografie: 1. Sabina Stefan (coordonator) Fizica moleculară –Lucrari practice, Ed. Univ. Bucuresti. 2. http://www.fizica.unibuc.ro/Fizica/Studenti/Cursuri/Main.php		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicații în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen scris și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final. Obținerea notei 10:</p> <p style="padding-left: 40px;">Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p style="padding-left: 40px;">Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor</p> <p style="padding-left: 40px;">Mod personal de abordare și interpretare</p>			

Data completării
13.10.2021

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Mihai Dima

Semnătura de seminar/laborator
Lect. Dr. Sanda Voinea

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DFC.103.ROB Ecuațiile fizicii matematice

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Ecuațiile fizicii matematice						
2.2. Titularul activităților de curs		Lect.dr. Adrian STOICA						
2.3. Titularul activităților de seminar		Lect.dr. Adrian STOICA						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	28	Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4. Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor de <i>Analiză și Algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale</i>
4.2. de competențe	Abilități computaționale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Însușirea tehnicilor adecvate pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale.
7.2. Obiectivele specifice	- Dezvoltarea abilităților de calcul ; - Utilizarea calculatorului în rezolvarea analitică sau numerică a unor ecuații cu derivate parțiale, în probleme de dezvoltare în serie Fourier și interpretarea rezultatelor; -Dezvoltarea abilității de a aplica modele matematice adecvate pentru modelarea fenomenelor fizice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Elemente de analiză funcțională. Spații Hilbert. Baze ortonormate. Serii Fourier trigonometrice. Operatori liniari și mărginiți pe spații Hilbert. Funcționale liniare. Teorema Riesz. Adjunctul unui operator liniar și mărginit definit pe un spațiu Hilbert. Operatori compacți. Vectori și valori proprii. Alternativa Fredholm. Aplicații la studiul ecuațiilor integrale.	Expunerea, conversația. Exemple	6 ore
Ecuații diferențiale liniare de ordinul al doilea. Metoda seriilor de puteri. Metoda Frobenius. Problema Sturm-Liouville.	Expunerea, conversația. Exemple	2 ore
Funcții speciale. Polinoame ortogonale. Funcții sferice. Funcții Bessel.	Expunerea, conversația. Exemple	6 ore
Transformări integrale. Transformarea Laplace. Transformarea Fourier. Aplicații în spectroscopie și imagistică.	Expunerea, conversația. Exemple	4 ore
Probleme în teoria ecuațiilor cu derivate parțiale. Condiții la limită și inițiale. Clasificarea și aducerea la forma canonică a ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul al doilea quasilineare.	Expunerea, conversația. Exemple	2 ore
Ecuații eliptice. Formulele lui Green și de reprezentare prin potențiali. Principiul de maxim, teoreme de medie. Potențiale de volum, simplu strat și dublu strat. Probleme la limită pentru ecuația Laplace (Dirichlet și Neumann). Aplicații în electrodinamica.	Expunerea, conversația. Exemple	4 ore
Ecuații hiperbolice. Rezolvarea problemei Cauchy pentru ecuația undelor în cazurile $n=1,2,3$. Domeniul de dependență al soluțiilor ecuației undelor de datele inițiale. Principiul lui Huygens. Problema coardei vibrante finite. Metoda separării variabilelor.	Expunerea, conversația. Exemple	2 ore
Ecuații de tip parabolic. Principiul de maxim. Soluția problemei Cauchy. Rezolvarea problemei mixte cu metoda (Fourier) separării variabilelor.	Expunerea, conversația. Exemple	2 ore
Bibliografie: 1. G. Arfken, H.Weber, "Mathematical Methods for Physicists", Elsevier Academic Press, 2005. 2. I. Armeanu, "Analiza Funcțională", Ed.Universității din București, 1998 3. V. Branzanescu, O.Stanasila,"Matematici Speciale", Editura ALL 1998 3. R. Courant., D. Hilbert, "Methods of Mathematical Physics. Vol. 2, Partial Differential Equations", Wiley, 1989 4.M. Reed, B. Simon, "Methods of Modern Mathematical Physics" vol I-IV, Academic Press, 1972-1978 5.N. Teodorescu, V.Olariu-,"Ecuații Diferențiale și cu Derivate Parțiale" vol I-III, Ed.Tehnica, 1978-1980 6.V.Teodorescu, "Ecuațiile Fizicii Matematice", Ed.Universității din București, 1984 7. V. S.Vladimirov, "Ecuațiile Fizicii Matematice". Ed.Stiintifica și Enciclopedica, 1980 8. A. Stoica, Note de curs		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Tematica seminarului urmează conținutul cursului. Problemele referitoare la funcții speciale, dezvoltări în serie Fourier, transformări integrale vor fi susținute folosind Wolfram Mathematica.	Expunere. Activitate practica.	
Bibliografie: 1. .L. Jude, "Introducere în Matematici Avansate prin Aplicații", Editura Matrix Rom, 2006 2. Ghe. Mocica, "Probleme de funcții speciale". Editura Didactica și Pedagogica, 1988 3. T. Stanasila, V. Olariu,"Ecuații Diferențiale și cu Derivate Parțiale", Editura Tehnica,1982 4. .V.S. Vladimirov, "Culegere de Probleme de Ecuațiile Fizicii Matematice". Ed.Stiintifica și Enciclopedica, 1981 5. R. Slobodeanu, A. Stoica, Culegere de probleme de Ecuațiile Fizicii Matematice		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații

Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universitati din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea și aplicarea corectă a cunoștințelor teoretice predate, claritatea prezentării, coerența logică;	Test scris (examenul final)	60 %
10.5.1. Seminar	Cunoașterea metodelor de rezolvare a problemelor, studiu individual.	Test scris (parțial) Teme pe parcurs	20 % 20 %
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate orele de seminar. Aplicarea noțiunilor teoretice la rezolvarea unor probleme simple de ecuații cu derivate parțiale. Obținerea mediei 5 Minim 50% la fiecare din criteriile care stabilesc nota finală.</p> <p>Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Rezolvarea corectă a tuturor subiectelor,</p>			

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. Adrian STOICA

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lect. dr. Adrian STOICA

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

DFC.201.ROB Oscilații și unde

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, Fizica atmosferei și a pământului, Astrofizica
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică

1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Oscilații și unde							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cătălin Berlic							
2.3. Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Cristina Miron							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DC
							Obligatorivitate	DFc

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	-
3.2. Total ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	14	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										20
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										-
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	58									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Audierea cursurilor Mecanică fizică I, Mecanică fizică II, Analiză reală, Algebră, geometrie și ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Nivel de înțelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie și analiză matematică. Cunoștințe de fizică generală.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotările necesare desfășurării lucrărilor practice. Calculatoare, Videoproiector, pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor și legităților utilizate pentru descrierea oscilațiilor și undelor, dezvoltarea capacității studenților de a realiza și interpreta lucrări experimentale și de
--	---

	rezolvare de probleme specifice mecanicii clasice.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Deprinderea capacității de a modela mișcarea oscilatorie; - Înțelegerea conceptului de undă; - Invățarea de la simplu la complex urmărind legile de conservare specifice; - Deprinderea capacității de a rezolva probleme din domeniul oscilațiilor și undelor, precum și de a formula concluzii teoretice riguroase și argumentate; - Dezvoltarea capacității de a efectua și proiecta experimente pentru verificarea legilor și teoremelor; - Dobândirea unei profunde înțelegeri teoretice a tematicii studiate.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Definierea miscarii oscilatorii armonice simple. Reprezentarea fazoriala. Utilizarea reprezentării complexe. Energia în mișcarea oscilatorie. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
2. Tipuri de oscilatori armonici. Pendulul elastic, Pendulul matematic, Pendulul fizic, Pendulul de torsiune, Pendulul reversibil.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
3. Compunerea oscilațiilor armonice simple. Compunerea oscilațiilor armonice paralele de aceeași frecvență. Compunerea oscilațiilor armonice paralele de frecvențe diferite. Fenomenul de batai. Compunerea oscilațiilor armonice perpendiculare. Figuri Lissajous.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
4. Oscilatorul armonic amortizat. Mărimi caracteristice. Aplicații.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
5. Oscilații forțate. Rezonanța amplitudinilor. Rezonanța energiei. Factorul de calitate al unui oscilator. Analogia mecano-electrică.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
6. Oscilații cuplate. Moduri normale de oscilație. Frecvențe proprii. Aplicații: Oscilatori liniari cuplați. Pendule cuplate. Fenomenul batailor.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
7. Noțiunea de undă. Propagarea perturbațiilor într-un mediu elastic. Unde transversale și unde longitudinale. Mărimi caracteristice undelor.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
8. Propagarea undelor. Ecuația unei unde plane. Unda plană sinusoidală.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
9. Propagarea undelor în solide. Deformarea solidelor produsă de undele longitudinale. Deformarea solidelor produsă de undele transversale. Ecuația unidimensională a undei. Ecuația undelor într-un mediu omogen și izotrop.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
10. Propagarea undelor în fluide. Calculul variațiilor de densitate și de presiune datorate undelor. Ecuația undelor într-un fluid.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
11. Soluția d’Alembert a ecuației undelor. Discuție. Cazuri particulare.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
12. Reflexia și transmisia undelor elastice. Principiul lui Huygens. Formulele lui Fresnel. Reflexia totală.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	1 oră
13. Interferența undelor. Maxime și minime de interferență. Unde staționare. Coarda vibrantă. Tuburi sonore. Rezonanța. Analiza Fourier.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
14. Difracția undelor. Studiu de caz: Difractia Fraunhofer pe o fanta dreptunghiulară.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
15. Efectul Doppler. Densitatea de energie a undelor. Fluxul de energie. Absorbția undelor. Dispersia undelor. Viteza de grup.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația,	2 ore

	discuția, studiul de caz. Exemple	
16. Elemente de acustică. Producerea sunetelor. Caracteristicile sunetelor. Mărimi acustice. Intensitatea sunetului. Nivelul sonor.	Expunere sistematică – prelegerea, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Bibliografie: 1. A. Hristev, <i>Mecanică și acustică</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984. 2. D. Kleppner, R. Kolenkow, <i>An Introduction to Mechanics</i> , 2nd edition, Cambridge University Press, 2013. 3. F.S. Crawford, Jr., <i>Cursul de Fizică Berkeley, Volumul III, Unde</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983. 4. A.P. French, <i>Newtonian Mechanics (M.I.T. Introductory Physics)</i> , 1st. Edition, W. W. Norton & Company, 1971. 5. A.P. French, <i>Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory Physics)</i> , Reprint Edition, W. W. Norton & Company, 1971. 6. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, <i>Classical Mechanics</i> , 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. 7. C. Berlic, <i>Note de curs</i> (pdf).		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Oscilații cuplate pe perna de aer liniară	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul oscilațiilor amortizate și al oscilațiilor forțate cu pendulul Pohl	Activitate practică dirijată	2 ore
Rezonatori acustici	Activitate practică dirijată	2 ore
Măsurarea vitezei sunetului în aer cu tubul König.	Activitate practică dirijată	2 ore
Compunerea oscilațiilor armonice perpendiculare (figurile Lissajous).	Activitate practică dirijată	2 ore
Pendulul Maxwell	Activitate practică dirijată	2 ore
Colocviu	Examinare	2 ore
Bibliografie: 1. C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (I)</i> , Ed. Universității din București, București, 2009. 2. E. Barna, C. Ciucu, Cristina Miron, V. Barna, C. Berlic, <i>Lucrări practice. Mecanică Fizică și Acustică (II)</i> , Ed. Universității din București, București, 2010.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Universitatea de Vest din Timișoara) și din străinătate (University of Groningen, Netherlands, The University of Chicago, SUA, MIT, SUA etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice materiei condensate, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în domeniul Științelor Inginerești, precum și în învățământul preuniversitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale din Mecanica fizică - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul. - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul;	1. Examinare pe parcurs. Examen parțial de cunoștințe teoretice-scris 2. Examinare finală. Examen de cunoștințe teoretice-scris Pentru evaluare on-line, subiectele vor fi transmise electronic via email/Google Classroom /Microsoft Teams, iar pe durata examenului	40% 40%

	- Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme de mecanică	studentii vor avea camera video pornită, acesta fiind înregistrat.	
10.5.1. Seminar	-	-	-
10.5.2. Laborator	- Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru o problema data; - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare colocviu	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	-	-	-
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obținerea a minimum nota 5 la fiecare proba. - Definierea miscarii oscilatorii simple. - Exemplificări de oscilatori - Cunoașterea mărimilor caracteristice oscilatorului armonic amortizat. - Înțelegerea fenomenelor de rezonanță a amplitudinilor și a energiei în cazul oscilațiilor forțate. - Definierea modurilor normale de oscilație ale oscilatorilor cuplați. - Definierea noțiunii de undă. Înțelegerea fenomenului de propagare a undelor în diverse medii. Viteza undei. - Înțelegerea fenomenelor de interferență și difracție a undelor. <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator.</p> <p>Obținerea notei 10:</p> <p style="padding-left: 40px;">Abilități, cunoștințe profund argumentate</p> <p style="padding-left: 40px;">Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corecta a tuturor subiectelor</p>			

Data completării
8.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Cătălin Berlic

Semnătura titularului de seminar/laborator
Conf. Dr. Cristina Miron

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament,
Prof. Dr. Alexandru Jipa

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DFC.202.ROB Mecanică analitică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Teoretică, Matematici, Optica, Plasma, Laseri

1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotice
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanica analitica							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Iulia Ghiu							
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. univ. dr. Andreea Croitoru							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator		Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	28	Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Mecanica fizica, Electricitate si Magnetism, Algebra, Analiza matematica, Ecuațiile fizicii matematice
4.2. de competențe	Nivel de intelegere bun al calculului algebric, al elementelor de geometrie, trigonometrie si analiza matematica.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (calculator, videoproiector și ecran de proiecție), tabla
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronica și Robotica; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente; Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea conceptelor specifice mecanicii analitice, dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor de mecanica analitică.
7.2. Obiectivele specifice	Dezvoltarea abilității de a aplica formalismul lagrangian și formalismul hamiltonian pentru rezolvarea unor probleme complexe de mecanica analitică.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Legături. Principiul lui D'Alembert. Forțe generalizate.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Ecuțiile lui Lagrange. Ecuțiile lui Lagrange pentru un sistem cu forțe potențiale aplicate. Funcția lui Lagrange. Structura analitică a energiei cinetice. Impulsuri generalizate. Coordonate ciclice. Conservarea energiei.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Modificarea funcției lui Lagrange așa încât ecuațiile lui Lagrange să rămână neschimbate. Pendulul plan: funcția lui Lagrange, ecuația lui Lagrange, tensiunea în fir, perioada de oscilație a pendulului plan.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Configurație de echilibru. Mici oscilații: ecuațiile lui Lagrange, frecvențe normale.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	3 ore
Principiul lui Hamilton. Echivalența principiului lui Hamilton cu ecuațiile lui Lagrange	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Funcția lui Hamilton. Ecuțiile lui Hamilton. Modificarea funcției lui Hamilton la o transformare a funcției lui Lagrange care este irelevantă fizic. Variația unei variabile dinamice. Paranteza Poisson.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Proprietăți ale parantezelor lui Poisson. Parantezele Poisson fundamentale. Teorema lui Poisson. Funcția lui Hamilton exprimată cu ajutorul coordonatelor sferice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Potențiale electromagnetice. Forța Lorentz exprimată cu ajutorul potențialelor electromagnetice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Funcția lui Lagrange pentru o particulă în câmp electromagnetic. Funcția lui Hamilton pentru o particulă în câmp electromagnetic. Modificarea funcțiilor lui Lagrange și Hamilton la o transformare de etalon.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Problema celor două corpuri. Mișcarea în câmp central: proprietate generală a traiectoriei. Câmp central: funcția lui Lagrange. Legi de conservare.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	2 ore
Ecuția radială. Ecuția lui Binet. Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian repulsiv. Energia potențială efectivă a unei particule în câmp coulombian atractiv. Ecuția traiectoriei unei particule în câmp coulombian. Analiza traiectoriei. Studiul mișcării kepleriene eliptice.	Expunere sistematică – prelegere, demonstrația, discuția, studiul de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie: 1. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Classical Mechanics, 3rd Edition, Addison-Wesley, 2001. 2. I. Merches, L. Burlacu, Applied analytical mechanics, "The Voice of Bucovina" Press, 1995. 3. T. Kibble, F. Berkshire, Classical Mechanics, 5th Edition, Imperial College Press, 2004. 4. F. D. Aaron, Mecanica analitică, Editura BIC ALL, 2002.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Formalismul lagrangian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Mici oscilații	Expunere, exemple, exerciții, probleme	4 ore
Formalismul hamiltonian	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Miscarea în câmp central	Expunere, exemple, exerciții, probleme	8 ore
Bibliografie: 1. I. Merches, L. Burlacu, Applied analytical mechanics, "The Voice of Bucovina" Press, 1995. 2. L. Burlacu, D. David, Probleme de mecanica analitica, Editura Universitatii din Bucuresti, 1988.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate. Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în inginerie și în învățământ (în condițiile legii).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	-Cunoașterea noțiunilor fundamentale de Mecanica analitica - Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs - Demonstrarea conceptelor teoretice folosind corect relațiile de calcul.	Examen scris	90 %
10.5.1. Seminar	- Abilitatea de a rezolva probleme de mecanica analitica	Teme pentru acasa	10 %
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5: Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența la minim 75% din numărul de ore de seminar. Minim 50% la fiecare dintre criteriile care stabilesc nota finală.			
Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Data completării
5.11.2021

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Iulia Ghiu

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist. univ. dr. Andreea Croitoru

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect. dr. Roxana Zus

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice

DFC.203.ROB Surse de radiații și elemente de dozimetrie și radioprotecție

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura materiei, fizica atmosferei și Pământului, astrofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Surse de radiații și elemente de dozimetrie și radioprotecție							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Ionel Lazanu, Conf. dr. Oana Ristea							
2.3. Titularul activităților de laborator	Asist. Drd. Mihaela Parvu							
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DC
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp	ore									
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	15									
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10									
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri	15									
3.3.4. Examinări	4									
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									

3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100
3.6. Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Fizică, Ecuațiile fizicii matematice, Electronica digitala
4.2. de competențe	Cunoștințe de Matematici, Limbaje de programare și metode numerice ș.a.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator, Surse radioactive izotopice, lanțuri de măsură pentru spectroscopie nucleară, detectori de radiații cu gaz, scintilație și semiconductori, analizoare multicanal, dozimetre

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, infromatic, etc.);
Competențe transversale	Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea noțiunilor fundamentale legate de interacțiile radiațiilor cu materia, inclusiv cu materia vie, surse de radiații, mecanisme de interacție pentru detecția acestora, calcule specifice
7.2. Obiectivele specifice	Înțelegerea aspectelor specifice fenomenelor studiate, abilitatea de a opera cu acestea. Dezvoltarea de abilități experimentale specifice domeniului. Înțelegerea principalelor clase de aplicații în viața cotidiană.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Procese fundamentale de interacție a radiației cu substanța. Efectele radiațiilor și iradierii asupra populației și mediului.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	5 ore
Surse de radiații. Surse primare și secundare. Radionuclizi cosmogenici. Serii radioactive. Distribuții în natură Analiza Ra-226; K-40 Radioactivitatea aerului (Rn-222, Rn-220 și descendenții). Distribuția radonului în atmosferă și locuințe.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple numerice	5 ore
Detecția radiațiilor. Principalele fenomene fizice utilizate pentru detecția particulelor. Clase constructive de detectori. Principii de funcționare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	3 ore
Radioactivitate artificială. Acceleratori de particule, reactori nucleari, surse de neutroni (spallation), surse industriale și medicale, laseri de mare putere, arme nucleare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	4 ore
Elemente de dozimetrie. Mărimi fundamentale și unități. Calculul mărimilor dozimetrice funcție de tipul de	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

iradiere (externă/internă) și extinderea spațială a sursei.	numerice	
Măsurarea mărimilor dozimetrice. Metode dozimetrice. Radioprotecție. Standarde în dozimetrie și radioprotecție.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple și analiză	4 ore
Elemente de dozimetrie medicală. Dozimetria la acceleratori de particule și laseri de mare putere	Expunere sistematică - prelegere. Exemple numerice	3 ore
Bibliografie: 1. F. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & Sons, 1986 2. Brian R Martin, Nuclear and Particle Physics – An Introduction, 2nd Edition, 2009 3. WR Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments, 2nd Edition Springer-Verlag, 1994 4. M. L. Anunziata, Handbook of radioactivity analysis, Academic Press 2012 5. O. Sima, Note de curs Radioactivitatea mediului 6. G.F. Knoll, Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2000 7. C. Grupen, B. A. Swartz, Particle Detectors, Cambridge University Press 2008		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: 1.		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Spectrometrie gamma cu detectori scintilatori și semiconductori	Activitate practică dirijată	4 ore
Calibrarea unui lanț spectrometric cu germaniu pentru măsurători de probe de mediu cu considerarea efectelor de matrice și coincidență	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectrometrie alfa și beta pe probe groase	Activitate practică dirijată	4 ore
Măsurători de flux de radon, determinări ale concentrației ambientale și calcule de doză	Activitate practică dirijată	2 ore
Dozimetrie de termoluminescență	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul eficacității de detecție a diferitelor tipuri de detectori	Activitate practică dirijată	2 ore
Simularea MC (TRIM, GEANT4) a interacțiilor ionilor grei în materie și țesut biologic	Activitate practică dirijată	4 ore
Calibrarea unui sistem dozimetric	Activitate practică dirijată	4 ore
Probleme calcul dozimetric și de radioprotecție pentru diferite situații concrete	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: 1. Fizica nucleară – Culegere de probleme (Catedra de fizica atomică și nucleară), Editura All, 1994 2. Lucrări practice de Fizica nucleară, Îndrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară, Ed. Univ. București, 1987 3. Bazele Fizicii nucleare, Lucrări practice, Îndrumător de laborator, Colectivul Catedrei de Fizică atomică și nucleară (editor Mihaela Sin), Ed. Univ. București, 2003 4. 1000 solved problems in Modern Physics, A. Kamal, Springer-Verlag, 2010 5. Problems and solutions on Atomic, Nuclear and Particle Physics, Y.-K. Lim, World Scientific, 2000 6. https://geant4.web.cern.ch/ 7. http://www.srim.org/		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare-învățare, dată fiind importanța deosebită a disciplinei pentru aplicațiile în tehnologia modernă, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (University of Oxford
<https://www.ox.ac.uk/admissions/undergraduate/courses-listing?wssl=1>, University of Parma
<http://www.difest.unipr.it/it/didattica/laurea-triennale-fisica/calendario-didattico>, Universitatea Padova,

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare;	Examen oral	60%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; - abilitatea de a prezenta, a analiza și de a interpreta rezultatele; - abilitatea de a folosi aranjamentele experimentale din laborator pentru măsurarea diferitelor mărimi de interes - abilitatea de a desfășura diferite experimente	Teme pe parcurs (probleme) Colocviu	40%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar. Obținerea notei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la evaluarea pe parcurs și la examenul final.			

Semnătura titularului de curs

Data completării
5.11.2021

Prof. dr. Ionel Lazanu
Conf. dr. Oana Ristea

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist. drd. Mihaela Parvu

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. dr. Alexandru Jipa

DFC.301.ROB Materiale si structuri inteligente

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Structura Materiei, Fizica Atmosferei Și A Pământului, Astrofizică Fizică Teoretică și Matematici, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale si structuri inteligente							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector univ. dr. Adriana-Elena BĂLAN							
2.3. Titularul activităților de laborator	Lector univ. dr. Adriana-Elena BĂLAN							
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DFc

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
3.2. Total ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp										ore
3.3.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
3.3.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
3.3.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										15
3.3.4.Examinări										4
3.3.5. Alte activități										
3.4. Total ore studiu individual (3.3.1 + ... + 3.3.5)	44									
3.5. Total ore pe semestru (3.2 + 3.4)	100									
3.6. Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, chimie nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia; Note de curs în format electronic pe site-ul facultății și/sau pe platforme de e-learning; Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1 Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
-------------------------	---

	<p>C.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>C.3 Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD;</p> <p>C.4. Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice;</p> <p>C.5 Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor robotice</p> <p>C.6 Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);</p>
Competențe transversale	<p>T.1 Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente;</p> <p>T.2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;</p> <p>T.3 Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu materiale și structuri inteligente specifice domeniului Mecatronică și Robotică.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Insușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor fizice specific fiecare clase de materiale studiate; - Descrierea și înțelegerea proprietăților claselor de materiale studiate - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Notiuni introductive: structură materiale, proprietăți (electrice, optice, mecanice, tranziții de faza, ș.a.),	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Semiconductori- notiuni de structura, proprietati. Aplicații în robotică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Oxizi metalici și fluide feromagnetice - notiuni de structura, proprietati. Aplicații în robotică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Materiale piezoelectrice - notiuni de structura, proprietati. Aplicații în robotică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Polimeri electroactivi (actuatori ionic, dielectrici), polimeri cu memorie de formă, cristale lichide	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
Materiale carbonice avansate cu aplicații în senzori (electrochimici, temperatura, pH, ș.a.).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tzou, H. S.; Lee, H.-J.; and Arnold, S. M., "Smart Materials, Precision Sensors/Actuators, Smart Structures, and Structronic Systems" (2004). NASA Publications. 200. http://digitalcommons.unl.edu/nasapub/200 2) Hwaiyu Geng, CMfgE, PE. Semiconductor Manufacturing Handbook, Second Edition (McGraw-Hill Education: New York, Chicago, San Francisco, Athens, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, Singapore, Sydney, Toronto, 2018, 2005). https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9781259587696 3) Madhusree Kole, Sameer Khandekar, Engineering applications of ferrofluids: A review, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Volume 537, 2021, 168222, ISSN 0304-8853, https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2021.168222. 4) Ye, Zuo-Guang. "Handbook of Advanced Dielectric, Piezoelectric and Ferroelectric Materials : Synthesis, Properties and Applications." Woodhead Publishing Series in Electronic and Optical Materials, (2008). ISBN 978-1-84569-186-8 5) Kenji Uchino, Advanced Piezoelectric Materials Science and Technology, A volume in Woodhead Publishing Series in Electronic and Optical Materials, (2010) ISBN 978-1-84569-534-7 6) Kim, Kwang J., Tadokoro, Satoshi (Eds.), Electroactive Polymers for Robotic Applications Artificial Muscles and Sensors, Springer (2007) 		

7) Sabu Thomas, C. Sarathchandran, ... Juan Carlos Moreno-Piraján (Eds.), Handbook of Carbon-Based Nanomaterials, Elsevier Inc. All (2021)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Senzori electrochimici pe bază de materiale carbonice avansate (obținerea senzorului prin depunerea materialului activ pe suprafața electrodului de lucru. testarea prin metode electrochimice la diverse substanțe)	Activitate practică dirijată	
Identificarea tranzițiilor de fază în cristale lichide prin calorimetrie diferențială de baleiaj	Activitate practică dirijată	
Determinarea conductivității termice a materialelor cu schimbare de fază (aplicații în controlul termic)	Activitate practică dirijată	
Elemente de metrologie folosind microscopie de forțe atomice	Activitate practică dirijată	
Efectul piezoelectric. Dependența de temperatură.	Activitate practică dirijată	
Bibliografie:		
Danish Hussain et al , Advances in the atomic force microscopy for critical dimension metrology, Meas. Sci. Technol. (2017) 28 012001		
Alexsandra D. da Silva,Dr. Waldemir J. Paschoalino,Dr. João Paulo V. Damasceno,Prof. Lauro T. Kubota, Review <i>Structure, Properties, and Electrochemical Sensing Applications of Graphene-Based Materials</i> , ChemElectroChem 10.1002/celec.202001168		
Stephen Z.D. Cheng (Ed.), <i>Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry</i> , Elsevier (2002) ISBN: 978-0-444-51286-4		
Webster, John G. and Halit Eren , "Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook" (Boca Raton: CRC Press, 29 Jan 2014), accessed 27 Oct 2021 , Routledge Handbooks Online.		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

<p>Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul Mecatronică și Robotică.</p> <p>Programa disciplinei este adaptată nivelului cunoașterii și cerințelor actuale ale cercetării științifice și ale activităților tehnologice, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna: University of Nebraska-Lincoln, University of Bristol,</p> <p>În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple posibilități angajatori fiind atât din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare, cât și mediul educațional, administrativ;</p> <p>Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;</p> <p>Studenții au posibilitatea să participe activ în activități de cercetare în cadrul proiectelor de cercetare aflate în derulare în cadrul instituției.</p>
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele noțiuni abordate;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%

	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate; - Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante; 		
	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test 	Test de rezolvare a unor probleme specifice alese de examinator (examen scris)	30%
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator; - Abilitatea de a utiliza aparatura specifică din laborator; - Participarea fără excepție la toate ședințele de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator. 	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
<p>10.6. Standard minim de performanță</p> <p>Frecvența: prezența la minim 50% din numărul de ore de curs și prezența obligatorie la toate ședințele de laborator/seminar.</p> <p>Obținerea notei 5 la colocviu.</p> <p>Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Standard pentru nota 10:</p> <p>Raspuns corect la toate subiectele indicate pentru obținerea notei 10;</p> <p>Abilități, cunoștințe profund argumentate;</p> <p>Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor;</p> <p>Mod personal de abordare și interpretare.</p>			

Data completării
30.09.2021

Semnătura titularului de curs
Lector univ. dr. Adriana-Elena BĂLAN

Semnătura titularului de seminar/laborator
Lector univ. dr. Adriana-Elena BĂLAN

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Prof. Univ. Dr. Alexandru JIPA

Notă:

Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

DFC.303.ROB Fizica semiconductorilor

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica semiconductorilor							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Lucian Ion							
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Lucian Ion							
2.4. Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Ciceron Berbecaru							
2.5. Anul de studii	III	2.6. Semestrul	6	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹	DC
							Obligativitate ²	DFac

¹ disciplină complementară (DC), disciplină fundamentală (DF), disciplină de specialitate (DS);

² disciplină obligatorie (DI), disciplină opțională (DO), disciplină facultativă (DFac)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	1/1
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminar/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea cursurilor: Electrotehnică, Mecanică cuantică
4.2. de competențe	Utilizarea pachetelor software de analiză și prelucrare de date

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de seminar / laborator cu infrastructură specifică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea fenomenelor și proceselor fizice specifice semiconductorilor
7.2. Obiectivele specifice	Studiul fenomenelor cinetice în semiconductori. Studiul proprietăților optice ale semiconductorilor. Prezentarea la fiecare capitol abordat a aplicațiilor fenomenului studiat și a rezolvarea unor probleme care să-i permită studentului înțelegerea fenomenelor și formarea unui mod de gândire creativ, esențial pentru soluționarea problemelor practice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Fenomene cinetice. Coeficienți fundamentali de transport în semiconductori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Ecuatiile fundamentale de transport	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Statistica Shockley-Read. Rata de recombinare asociată nivelelor adânci.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Proprietăți optice ale semiconductorilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Bibliografie: P.S. Kireev, <i>Fizica semiconductorilor</i> (Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1977). K.W. Boer, U.W Pohl, <i>Semiconductor Physics</i> (Springer, Berlin, Germany, 2018). P.Y. Yu, M. Cardona, <i>Fundamentals of Semiconductors – Physics and Materials Properties Introduction to Modern Solid State Physics</i> , (Springer, Berlin, Germany, 2010) I. Munteanu, <i>Fizica solidului</i> , (Editura Universității din București, București, 2003). L. Ion, <i>Note de curs</i> (pdf)		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Structura electronică a semiconductorilor. Semiconductori dopați.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Efectul Hall, dependența de temperatură. Mobilitatea purtătorilor de sarcină.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Rata de recombinare în prezența impurităților cu nivele adânci.	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Absorbția optică fundamentală	Prelegere. Rezolvare de probleme	2 ore
Efectul Hall. Efectul magnetorezistiv.	Prelegere. Rezolvare de probleme	3 ore
Bibliografie: I. Munteanu, L. Ion, N. Tomozeiu, <i>“Fizica semiconductorilor în probleme și exerciții”</i> (Ed. Universității din București, București, 1994) L. Ion, <i>Note de curs</i> (pdf)		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Efectul Seebeck	Lucrări practice	2 ore
Efectul Peltier	Lucrări practice	2 ore
Spectroscopia de absorbție optică - determinarea lărgimii benzii interzise a semiconductorilor	Lucrări practice	2 ore
Studiul centrilor de impuritate prin rezonanță electronică de	Lucrări practice	2 ore

spin		
Caracteristica I-V a joncțiunii p-n	Lucrări practice	2 ore
Bibliografie:		
C. Berbecaru, L. Ion, <i>Fizica solidului – Caiet de lucrări de laborator</i>		
L. Ion, <i>Note de curs</i> (pdf)		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

<p>Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul unor cursuri similare predate la universități din țară (Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj Napoca, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași) și străinătate (University of Groningen, Netherlands, Warwick University, UK, University of Tübingen, Germany, Technical University Wien, Austria, etc.), asigurând cursanților formarea unor deprinderi și abilități de analiză a fenomenelor fizice specifice semiconductorilor, de planificare și desfășurarea unor experimente specifice și identificare a unor aplicații, competențe și abilități de interes pentru companii și institute de cercetare cu activitate în științe inginerești precum și în învățământul preuniversitar.</p>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea corectă a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme . 	Examen scris	60%
10.5.1. Seminar	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată; 	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	20%
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea corectă a modelelor fizice, formulelor și relațiilor de calcul; - Cunoașterea tehnicilor și infrastructurii experimentale specifice din laborator; - Capacitatea de exemplificare; 	Colocviu de laborator	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			

10.6. Standard minim de performanță

<p>Obținerea mediei 5 Prezență obligatorie la toate activitățile aplicative (seminar și laborator). Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs. Obținerea notei 5 la colocviul de laborator. Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p> <p>Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate</p>

Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

		Semnătura de seminar/laborator
		Prof. dr. Lucian Ion
Data completării	Semnătura titularului de curs	Conf. dr. Ciceron Berbecaru
05.11.2021	Prof. dr. Lucian Ion	
Data avizării în departament	Director de departament	
11.11.2021		Conf. dr. Adrian Radu

DFC.303.ROB Tehnici de extragere și analiză a datelor (Data mining)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Electricitate, Fizica Solidului și Biofizică
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de extragere si analiza a datelor (Data mining)							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR							
2.3. Titularul activităților de laborator	Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DC
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	laborator	2
3.4. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.4.4. Examinări					4
3.4.5. Alte activități					
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 cursurilor : Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Metode numerice
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Laptop, Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Note de curs Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laptop, Videoproiector, prezentări în Power point Lucrări practice interactive, utilizând interfetele web de pe website-ul cursului

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică;
Competențe transversale	Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea conceptelor si algoritmilor specifici bio-nanotehnologiilor, aplicarea
--	--

	acestor concepte si algoritmi in aplicatii pe compzter
7.2. Obiectivele specifice	Cunoașterea principalelor aplicatii software pentru bionanotehnologii Utilizarea acestor aplicatii pentru determinarea interactiunilor intr biomolecule folosite in bionanotehnologii

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Introducere in metode moderne ale fizicii computationale, partea I. Aplicatii din fizica clasica. Aplicatii din fizica cuantica.	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
2. Introducere in metoda de simulare numerica. Metoda de simulare atomistica. Campuri de forte aditive, campuri de forta cu termeni cuplati, si campuri de forta polare	Expunere sistematica - prelegere. Filme scurte explicative. Exemple	2 ore
3. Simularea numerica a lichidelor. Structura datelor obtinute din simularea atomistica. Exemplul I: Modele ale moleculei de apa si simulari de solutii apoase.	Expunere sistematica - prelegere. Film scurt explicativ, Exemple	2 ore
5. Proteinele cu dizordine intrinseca drept model de polimeri cu sarcina electrica in apa. Limitari ale metodei numerice de integrare a interactiunilor electrostatice	Expunere sistematica – prelegere. Exemple online	2 ore
5. Analiza statistica a datelor de dinamica moleculara. Funcții de corelație temporală. Energia potențială . Algoritmi de grupare (clustering) a datelor din simulare numerica	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	4 ore
6. Aplicatii ale campurilor de forta: limitari in descrierea lichidelor polare si a polipeptidelor cu dezordine intrinseca	Expunere sistematica - prelegere. Exemple	2 ore
7. Algoritmi si metodologii in dezvoltarea de campuri de forta: folosirea matricelor de coordonate Z. Metoda Seminaris. Scanarea functiei de potential pentru grade de libertate.	Expunere sistematica prelegere. Fimulete scurte. Exemple	2 ore
8. Teoria grafurilor, partea I: Introducere. Definitii	Expunere sistematica - prelegere. Fimulete scurte. Exemple.	2 ore
9. Teoria grafurilor, partea II: masuri de centralitate. Matrici de tranzitie.	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
10. Machine learning: Introducere. aplicatii pentru dezvoltare de parametri pentru campuri de forta	Expunere sistematica - prelegere. Analize critice. Exemple	6 ore
Bibliografie: Cornel Mironel Niculae, Bioinformatica : informatica cu aplicatii în biologie, Ed. Univ. Bucuresti, 2004. Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, Oxford University Press, 2002 Neil Jones, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Generare si vizualizare pe calculator a unor molecule model – etan, butan, apa, acid acetic, amina.	Expunere scurta. Conversatii Activitate practica dirijata	4 ore
Generare si vizualizare pe calculator a unei cutii de apa, si a unei cutii de apa cu sare de NaCl	Activitate practica dirijata	4 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamica moleculara a apei. Monitorizare si calcul de tipuri de date: time series, histograme, potential of mean force	Activitate practica dirijata	6 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de dinamica moleculara a apei cu sare de NaCl, calcul de probabilitati de distributie a ionilor	Activitate practica dirijata	6 ore
Analiza pe calculator a unei traiectorii de moduri de	Activitate practica dirijata	4 ore

vibrație ale moleculei de butan		
Analiza pe calculator a unei traiectorii de polipeptida cu dezordine intrinsecă, folosind teoria grafurilor	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: 1. Hans Kuhn, Principles of Physical Chemistry, Wiley-Interscience 2009 2. Daniel Zuckermann, Statistical Physics of Biomolecules, Taylor & Francis 2010 3. Allen & Tildesley, Computer Simulations of Liquids, Oxford University Press 2017		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]	Metode de predare-învățare	Observații

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

În vederea stabilirii conținutului cursului și laboratorului, alegerii metodelor de predare/învățare, au fost consultate programele analitice ale unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate.

Cursul adresează probleme moderne din fizica informatică. Metode de simulare numerică și de analiză a datelor sunt incluse, spre exemplu, în programa de cursuri de fizică teoretică a Universității din York, UK
https://www.york.ac.uk/media/physics/pdfs/2021%20Entry_%20Physics-openday-brochure.pdf

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor Capacitatea de exemplificare	Test de cunoștințe teoretice	60 %
10.5.1. Seminar			
10.5.2. Laborator	Efectuarea de către student a tuturor lucrărilor practice. Efectuarea referatelor aferente lucrărilor practice, cunoașterea noțiunilor de bază de la lucrările practice și interpretarea rezultatelor.	Evaluare prin probă practică	40 %
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Implementarea unui algoritm simplu (sortare, ordonare, filtrare, conversie etc.). Înțelegerea algoritmilor pentru aliniamentele globale și locale.			
Obținerea notei 10: Abilități, cunoștințe profund argumentate Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Prof. Dr. Ana-Nicoleta BONDAR

Data avizării în
departament.

Director de departament
Conf. dr. Andrei RADU

DFC.401.ROB Mecanică cuantică

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică teoretică, Matematici, Optică, Plasmă, Laseri
1.4. Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Robotică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mecanică cuantică							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Roxana ZUS							
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist.drd. Andreea Mihaela CROITORU							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	4	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut	DC
							Obligativitate	DFac

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: curs	2	Seminar/laborator	2/0
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	0 128	seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	44				
3.4. Total ore pe semestru	100				
3.5. Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcurgerea cursurilor: Analiză, Mecanică analitică
4.2. de competențe	Cunostinte de fenomenologie a comportamentului microscopic al sistemelor fizice, cunoștințe de algebră și analiză matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală cu dotări multimedia (videoproiector) Bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică; Proiectarea, realizarea și menținerea subsistemelor și componentelor sistemelor robotice; Proiectarea asistată, realizarea și mentenanța sistemelor robotice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic, etc.);
Competențe transversale	Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formarea profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Întelegerea aspectelor fundamentale legate de studiul mecanicii cuantice. Formarea capacităților de abordare și rezolvare a problemelor specifice. Dezvoltarea abilităților de calcul analitic.
7.2. Obiectivele specifice	Descrierea și înțelegerea particularităților proprietăților fizice ale sistemelor cuantice; Asimilarea formalismului mecanicii cuantice: principiile mecanicii cuantice, stări, observabile, măsurători; Înțelegerea comportamentului specific sistemelor microscopice: cuantificarea energiei, delocalizarea și principiul superpoziției, incompatibilitatea observabilelor și relația de incertitudine a lui Heisenberg; Dezvoltarea capacității de a asimila, analiza și determina proprietăți fizice diverse pentru sisteme cuantice.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
<p>1. Principiile mecanicii cuantice</p> <p>Principiul superpoziției stărilor în mecanica cuantică.</p> <p>Conceptul de stare în mecanica cuantica. Spațiu Hilbert.</p> <p>Formalismul Dirac (bra-ket).</p> <p><i>Observabile fizice în mecanica cuantică.</i></p> <p>Operatori hermitici. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul discret). Teorema spectrală. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul continuu).</p> <p><i>Postulatul măsurătorii în mecanica cuantică.</i> Observabile compatibile. Interpretarea fizică a amplitudinii de tranziție. Observabile incompatibile. Relațiile de incertitudine ale lui Heisenberg. Interpretare. Operatori atașați poziției și impulsului.</p> <p><i>Relații fundamentale în mecanica cuantică.</i> Formalismul Dirac. Comutatorul în mecanica cuantică.</p> <p><i>Tranșlația spațială în mecanica cuantică.</i> Operator de tranșlație. Interpretarea experimentului Stern-Gerlach. Spațiul Hilbert al sistemelor cu spin $\frac{1}{2}$; operatori; relații de comutare. Matricele Pauli.</p> <p><i>Evoluția în timp în mecanica cuantică.</i> Operatorul evoluției temporale: proprietăți. Hamiltonianul unui sistem cuantic. Vectori și valori proprii ai Hamiltonianului. Cazul staționar. Ecuația Schrödinger pentru operatorul de evoluție. Ecuația Schrödinger pentru vectori de stare (ket).</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere.</p> <p>Analize critice. Exemple</p>	12 ore
<p>2. Reprezentarea coordonatelor în mecanica cuantică</p> <p>Reprezentarea poziției în mecanica cuantică - funcția de undă. Interpretarea fizică a funcției de undă. Poziția și impulsul în reprezentarea coordonatelor. Ecuația Schrödinger dependentă de timp pentru funcția de undă. Ecuația de continuitate în mecanica cuantică. Ecuația Schrödinger independentă de timp în reprezentarea poziției.</p>	<p>Expunere sistematică - prelegere.</p> <p>Analize critice. Exemple</p>	4 ore

Condiții la limită și cuantificarea energiei pentru un sistem într-o groapă de potențial.		
3. Oscilatorul armonic în mecanica cuantică Oscilatorul armonic în mecanica cuantica. Hamiltonianul. Operatori de creare și anihilare pentru oscilatorul armonic. Vectori și valori proprii ai Hamiltonianului. Stări coerente: definiție, proprietăți. Oscilatorul armonic în reprezentarea coordonatelor. Metoda polinomială.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	4 ore
4. Teoria perturbațiilor independente de timp – cazul nedegenerat Discuția generală a cazului nedegenerat. Corecții ale energiei și vectorului de stare până la ordinul doi, inclusiv.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	3 ore
5. Teoria cuantică a momentului cinetic Moment cinetic orbital. Definiții, relații de comutare, set de observabile compatibile; operatori de creștere și descreștere în algebra momentului cinetic; vectori și valori proprii ai momentului cinetic orbital. Moment cinetic general: definiție; relații de comutare. Operatorii de creștere și descreștere: definiție și proprietăți. Vectori și valori proprii.	Expunere sistematică - prelegere. Analize critice. Exemple	5 ore
Bibliografie: J.J. Sakurai, J.J. Napolitano , <i>Modern quantum mechanics</i> , Addison-Wesley, 2011 D . H . McIntyre , <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i> , Pearson Education Ltd , 2014 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i> , Butterworth -Heinemann, 2003 PAM Dirac , <i>Principles of Quantum Mechanics</i> , Oxford, 1982 W. Greiner , <i>Quantum mechanics: an introduction</i> , Springer, 2001 L.E. Ballentine , <i>Quantum Mechanics : A Modern Development (2nd Edition)</i> , World Scientific Publishing Company; 2014 V. Baran, R. Zus , <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i> S. Titeica , <i>Mecanica Cuantica</i> , Editura Academiei, 1984		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Operatori hermitici. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul discret). Teorema spectrală. Vectori și valori proprii ai operatorilor hermitici (cazul continuu).	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Aplicații ale principiilor mecanicii cuantice	Studiu de caz. Analize critice. Rezolvare de probleme. Exemple	6 ore
Aplicații folosind reprezentarea coordonatelor în mecanică cuantică. Gropi și bariere de potențial. Tunelare.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	8 ore
Oscilatorul liniar armonic în mecanica cuantică – statistica poziției și impulsului, aplicații.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Teoria perturbațiilor independente de timp, cazul nedegenerat – aplicații: oscilator liniar anarmonic etc.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	2 ore
Teoria cuantică a momentului cinetic orbital și general – aplicații.	Rezolvare de probleme. Studiu de caz. Exemple	4 ore
Bibliografie: J.J. Sakurai, J.J. Napolitano , <i>Modern quantum mechanics</i> , Addison-Wesley, 2011 D . H . McIntyre , <i>Quantum mechanics. A paradigms approach</i> , Pearson Education Ltd , 2014 L . D . Landau , E .M. Lifshitz , <i>Quantum mechanics</i> , Butterworth -Heinemann, 2003		

<p>PAM Dirac, <i>Principles of Quantum Mechanics</i>, Oxford, 1982</p> <p>W. Greiner, <i>Quantum mechanics: an introduction</i>, Springer, 2001</p> <p>N. Zettili, <i>Quantum Mechanics Concepts and Applications</i>, second edition, John Wiley & Sons, 2009</p> <p>V. Baran, R. Zus, <i>Mecanică cuantică – note de curs (pdf)</i></p> <p>R. Zus, V. Băran, V.V. Băran, A.M. Croitoru, C.Iorga, D.I. Palade, <i>Mecanică cuantică – aplicații, note de seminar (pdf)</i></p>		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și Europa. Conținutul este în acord cu cerințele principalilor angajatori din domeniu (industrie, institute de cercetare și dezvoltare, învățământ superior și preuniversitar).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii; - Utilizarea/ aplicarea corectă a principiilor mecanicii cuantice, a modelelor fizice studiate, formulelor și relațiilor de calcul; - Capacitatea de exemplificare; - Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite la rezolvarea unor probleme (gropi și bariere de potențial, oscilator armonic etc.). 	Test de cunoștințe teoretice și aplicative și evaluare orală	70%
10.5.1. Seminar	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare pe parcurs – rezolvarea unor teme date	30%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea mediei 5

Prezență de minim 50% la curs și 70% la toate activitățile aplicative (seminar).

Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea mediei 5 din toate temele, parte a evaluării pe parcurs.

Rezolvarea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea notei 5 la examenul final.

Obținerea notei 10

Abilități, cunoștințe profund argumentate

Capacitate demonstrată de analiză a fenomenelor și proceselor, rezolvarea corectă a tuturor subiectelor

Data completării
05.11.2021

Semnătura titularului de curs
Lect.dr. Roxana Zus

Semnătura de seminar/laborator
Asist. Andreea Mihaela CROITORU

Data avizării în
departament
11.11.2021

Director de departament
Lect.dr. Roxana Zus