FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică şi Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale
Ciclul de studii	Licenţă
Programul de studii	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei		**NANOTEHNOLOGII ÎN ELECTRONICĂ**				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	C	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DD - de domeniu, DC – complementară					DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă					DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităţilor didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator/lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învăţământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II. Studiu individual	30
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați): Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	

Total ore studiu individual (II+III)	33
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Competenţe specifice acumulate

Competenţe transversale	-
Competenţe profesionale	**CP9** – Stabileste procese de date **CP15** – Sintetizează informații **CP18** – Lucreaza cu instrumente electronice de măsură

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de achiziție, analiză și prelucrare a semnalelor, implementate in sisteme cu microprocesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.	Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență, realizează achiziția, analiza și prelucrarea digitală a semnalelor analogice. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor, folosind medii de simulare dedicate (Matlab, Python, etc.). Studentul/absolventul proiectează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de	Studentul/absolventul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
	analiză și prelucrare digitală a semnalelor și le implementează pe procesoare de semnal, microcontrolere sau procesoare dedicate.	

6. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cunoştinţelor de către studenţi legate de domeniul nanoelectronicii si nanotehnologiilor, cunoasterea proprietăţilor fizice şi a efectelor care apar in sistemele cu dimensiuni nanometrice și formarea deprinderilor necesare înţelegerii şi aplicării unor metode si tehnici de fabricare a sistemelor cu dimensiuni nanometrice.

7. Conţinuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Mecanică Cuantică. Noţiuni fundamentale**.**	4h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
2. Teoria benzilor de energie în solide	2h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
3. Fenomene de transport. 3.1 Transport electronic în nanostructuri. 3.2. Densitatea de stări a electronilor în nanostructuri. 3.3 Conducție electronică prin efect tunel.	4h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
4. Materiale folosite în nanoelectronică. 4.1 Introducere. 4.2 Semiconductori. 4.3 Heterostructuri semiconductoare. 4.4 Semiconductori organici. 4.5 Nanostructuri magnetice. 4.6 Nanostructuri din carbon: Nanotuburi, grafen și fulerenă. 4.7 Materiale moleculare cu tranziție de spin.	4h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
5. Metode de nano si micro structurare. 5.1 Creșterea cristalelor și a heterostructurilor. 5.2 Tehnici de depundere a straturilor subțiri. 5.3.Nanolitografie 5.4 Metode de creștere a nanotuburilor/nanofirelor	2h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
6. Tehnici de caracterizare la scară micro si nanometrică. 6.1 Microscopie electronică (SEM/TEM) 6.2 Microscopie cu Forță atomică și cu forță magnetică (AFM/MFM). 6.3 Microscopie cu efect tunel (STM).	3h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
7. Metode de micro si nanomanipulare (STM. Dielectroforeză)	1h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
8. Spintronică. Aplicaţii.	2h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
9. Dispozitive nanoelectronice 9.1 Notiuni introductive. 9.2 MEMs.. 9.3 Tranzistori cu efect de câmp 9.4 Dispozitive de tip „single electron-transfer” 9.5 Quantum dots 9.6 Nanocondensatori. Nanocomutatori.	4h	Expunere, Prelegere, Conversație.	

10. Dispozitive organice pe bază de straturi subțiri	1h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
11. Nanosenzori	1h	Expunere, Prelegere, Conversație.	
Bibliografie minimală recomandată			
[1] http://moodle.usv.ro/course/category.php?id=4 (Suport Curs actualizat in fiecare an) **[2]** K. D. Sattler, *Handbook of Nanophysics. Nanoelectronics and Nanophotonics.*, Taylor and Francis Group, LLC, **2011**. **[3]** K. Iniewski, *Nanoelectronics. Nanowires, Molecular Electronics, and Nanodevices*. (The McGraw-Hill Companies, Inc., 2011). **[4]** A. Messiah, *Mecanică cuantică*, Editura Ştiinţifică, Bucureşti, **1973**.			

Aplicații (Laborator/lucrări practice**)**	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Protecţia muncii şi PSI specifice laboratorului. Introducere în tematica laboratorului.	1h	Experiment, Conversație.	
2. Determinarea benzii interzise a unui semiconductor.	1h	Experiment, Conversație.	
3. Determinarea rezistivitatii electrice ale unui strat subtire. Metoda Van der Pauw.	1h	Experiment, Conversație.	
4. Simularea proceselor AC/DC in microstructuri	1h	Experiment, Conversație.	
5. Analiza topografica si morfologica a unui material nanostructurat prin microscopie cu forta atomica (AFM).	2h	Experiment, Conversație.	
6. Analiza morfologica și elementală a unui material nanostructurat prin imagerie electronică (SEM) si EDX.	2h	Experiment, Conversație.	
7. Determinarea constantei dielectrice complexe a unui material dielectric. Determinarea energiei de activare termica a conductivitatii electrice.	1h	Experiment, Conversație.	
8. Analiza proprietatilor magnetice/termice ale compusilor cu tranzitie de spin.	1h	Experiment, Conversație.	
9. Determinarea caracteristicilor electro-optice ale unui LED.	1h	Experiment, Conversație.	
10. Fabricarea si caracterizarea unui OLED	1h	Experiment, Conversație.	
11. Test	2h		
Bibliografie minimală recomandată			
[1] http://moodle.usv.ro/course/category.php?id=4 (Suport Curs Introducere in nanoelectronică)			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	- capacitatea de utilizare şi interpretare corecta a 90% din cantitatea de informaţie, acumulată pe parcursul unui semestru, referitoare la: explicarea anumitor postulate, legi, ipoteze, ce guvernează nanofizica, explicarea metodelor de caracterizare şi a principiilor de functionare ale dispozitivelor folosite in nanoelectronică. Se va urmări şi eventualele elemente de noutate aduse de către student, prezentarea unor exemple care să facă legătura cu natura, realitatea.	Evaluare prin probă finală orală/scrisa	**60%**
Evaluare pe parcurs	- stapânirea corecta a tehnicilor de lucru cu aparatele şi instrumentele, capacitatea de a reţine şi exprima corect teoria referitoare la explicarea structurii macroscopice şi microscopice a substanţei precum şi prelucrarea perfecta a datelor.	**Test + aplicaţie practică** La fiecare laborator studenţii primesc o notă pentru activitatea la laborator în timpul semestrului şi pentru dosarul cu lucrările de	**40%**

	- participarea activa in cadrul experimentelor de laborator - cunosterea notiunilor de baza in utilizarea calculatorului in analiza datelor experimentale	laborator. Astfel rezultă o medie pentru laborator.	

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2026	Conf. dr. Aurelian ROTARU	Conf. dr. Andrei DIACONU

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI