

NANOTEHNOLOGII ÎN MEDICINĂ (S.O.010)
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Microelectronica și Ingineria Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de master, ciclul II				
Programul de studiu	Inginerie Biomedicală				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență);	1	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale			Lucrul individual	
	Curs	Seminar	Proiect de cercetare	Lucrări de laborator	Pregătire aplicații
150	30		10	10	+

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	bioFizica, măsurări electronice, matematica superioară, dispozitive electronice, senzori
Conform competențelor	Relații și biofizica funcționării dispozitivelor de detectare a gazelor, a UV

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Auditoriu echipat cu: calculator, proiector, tabla interactivă. Acces Internet. Curs compendiu în formă electronică. Manuale, cărți în domeniu accesibile gratis în bibliotecă, în Internet.
Seminar	Dotare cu: calculator, proiector, dispozitive electronice, echipament de cercetare. Studentii vor însuși manipularea echipamentului științific. Vor pregăti o lucrare individuală de cercetare pe subiecte din domeniu propuse de cadrul didactic.
Laborator	Dotare cu: reagenți chimici, sobă electrică, instalația SCS de creștere chimică a nanomaterialelor, microscop electronic și optic, instalație de tratament termic. Instalația de oxidare rapidă. Computere cu soft MaterialStudio. Studentii vor însuși manipularea echipamentului de laborator. Vor pregăti 2 rapoarte ca lucrare individuală de laborator pe subiecte din domeniu propuse de cadrul didactic.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate; C1.1 Elemente de nanotehnologii avansate pentru creșterea specifică a diferitor semiconductori oxidici pentru medicină. Descrierea funcționării nanodispozitivelor și a metodelor fundamentale de măsurare a caracteristicilor lor. C1.2 Explicarea aparatelor și dispozitivelor moderne de caracterizare și de manipulare a nanostructurilor individuale pentru a elabora/proiecta un nanodispozitiv pe nanomateriale/nanofir pentru aplicații biomedicale. C1.3. După parcurgerea disciplinei masteranzii vor fi capabil să rezolve independent sarcini privind:
-------------------------	---

	- planificarea și executarea lucrărilor de laborator de creștere a nanostructurilor medicale și studiul lor, integrarea în dispozitive și nanodispozitive funcționale pentru medicină; - utilizarea echipamentelor de cercetare științifică pentru nanomateriale; - efectuarea lucrărilor de testare a nanomaterialelor și a nanodispozitivelor în baza lor; C4. Conceperea, proiectarea, execuția și mentenanța componentelor sau sistemelor bioingineresti C4.2 Analiza tehnologiei de implementare adecvate unui circuit cu nanofire. C5.5 Extragerea de parametri de model din măsurători electrice pe circuite cu nanofire. C6.2 Analiza arhitecturilor de nanodispozitive, circuite si sisteme optoelectronice
--	--

Competențe transversale	CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației nanomaterialelor pentru medicină, a utilizării reagenților chimici, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a nanomaterialelor în aplicații medicale, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională. CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă proprie și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare moderne, prin internet, pentru propria dezvoltare.
-------------------------	---

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	ogândirea procedeeleor progresiste existente și de perspectivă de formare profesională prin ciclul de masterat al programului de studii la specialitatea "Inginerie Biomedicală" cu realizarea unor competențe generale structurate pe trei dimensiuni: cognitive, aplicative și sociale (de comunicare și relaționare).
Obiectivele specifice	Acumularea cunoștințelor privind principiile de creștere a nanomaterialelor, a funcționalității echipamentelor științifice de măsurări specifice în sisteme microelectronice și nanoelectronice.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica prelegerilor	învățământ cu frecvență, ore
T1. Tendințele în nanotehnologii în medicină. Dezvoltarea nanotehnologiei în medicină și inginerie biomedicală. Conceptul nanotehnologiilor, baza industrială pentru nanotehnologii în medicină. Nanotehnologii aplicate.	2
T2. Descrierea nanomaterialelor în baza dimensionalității lor. Importanța reducerii dimensionalității și relația cu proprietățile nanomaterialelor pentru aplicații medicale. Clasificarea nanomaterialilor conform Gleiter. Nanomaterialele ca componenta cheie a nanotehnologiilor pentru aplicații medicale.	2
T3. Fenomenele la scară nanometrică; transportul electric și magnetismul la scară nano; nanofluidică; chimia, biologia și științele medicale la nanoscară. Tehnologiile chimice de creștere din soluții a nanomaterialelor. Adsorbția și reacția succesivă a straturilor ionice ARSSI.	2

T4. Tipuri de nanomateriale sintetizate pentru aplicații în nanotehnologii (pentru științele mecanice, electronice, optoelectronice și biomedicale). Abordările nanotehnologice de la bază în sus pentru fabricarea nanomaterialelor.	2
T5. Nanotehnologiile de fabricare a nanodispozitivelor în bază de un singur nanofir de semiconductor oxidic. Noile metode de sinteză a diverselor nanomateriale; proiectarea rațională a proprietăților fizice, chimice, biologice noi și îmbunătățite.	2
T6. Autoasamblarea, suprafețele și interfețele în nanotehnologii. Nanofire, nanobaghet, puncte cuantice, nanotuburi de carbon, asamblări ierarhice și paterne chimice.	2
T7. Legile de scalare a fizicii fundamentale de a înțelege proprietățile materialelor la scară nanometrică.	2
T8. Legile de scalare a fizicii fundamentale de a înțelege proprietățile materialelor semiconductoare oxidice la scară nanometrică.	2
T9. Aplicațiile nanotehnologie în medicină.	2
T10. Analiza scientometrică a nanotehnologiei în medicină . Scientometric analysis of nanotechnology in medicine.	2
T11. Terapii nanodinamice emergente bazate pe nanomedicină/îmbunătățite dincolo de fotodinamica tradițională. Emerging nanomedicine-enabled/enhanced nanodynamic therapies beyond traditional photodynamics.	2
T12. Nanotehnologie pentru administrarea de medicamente și aplicații biomedicale. Nanotechnology for delivery of drugs and biomedical applications.	2
T13. Nanotehnologia în ortopedie. Nanotechnology in orthopedics.	2
T14. Nanotehnologia în imagistica medicală: proiectarea și aplicațiile esantioanelor. Nanotechnology in medical imaging: probe design and applications.	2
T15. Rolul nanotehnologiei în științele medicale. the role of nanotechnology in medical sciences.	2
Total prelegeri:	30

Tematica lucrării de laborator

Tematica activităților	învățământ cu frecvență, ore
T1. Sinteza peliculelor nanocolumnare de ZnO prin metoda ARSSI și FTS.	4
T4. Sinteza nanostructurilor pentru medicină. Tehnici de analiză a nanostructurilor.	4
T5. Integrarea nanomaterialelor în nanodispozitive.	1
Total	10

8. Referințe bibliografice

1. Claudia Maria Simonescu, Nanocrystals and Nanostructures. Open access peer-reviewed Edited volume, DOI: 10.5772/intechopen.71096, ISBN: 978-1-78923-665-1, 2018
2. Serjay Sim, Nyet Kui Wong, Nanotechnology and its use in imaging and drug delivery, 2021, <https://doi.org/10.3892/br.2021.1418>.
3. Z.L. Wang, Z. Zhang and Y. Liu, “Handbook of Nanophase and Nanostructured Materials”, Kluwer Academic Publisher, 2002
4. Abid Haleem, Mohd Javaid, Ravi Pratap Singh, Shanay Rab, Rajiv Suman, Applications of nanotechnology in medical field: a brief review, Global Health Journal, p. 70-77, 2023.
5. Mitura, S (ed.) Nanotechnology in Materials Science, Elsevier Science BV, Amsterdam, 2000
6. Pratibha Pandey , Monika Datta & B. D. Malhotra Prospects of Nanomaterials in Biosensors
Pratibha Pandey , Monika Datta & B. D. Malhotra , Analytical Letters, Volume 41, 2008.
7. Oleg Lupan, Stucturi de dimensiuni reduse, Teza de doctor habilitat, 2011.
8. Xueqing Zhang, Qin Guo, Daxiang Cui, Recent Advances in Nanotechnology Applied to Biosensors, *Sensors* 2009, 9(2), 1033-1053; <https://doi.org/10.3390/s90201033>
9. A. Surendiran, S. Sandhiya, S.C. Pradhan, C. Adithan Novel applications of nanotechnology in medicine, Indian J Med Res, 130 (6) (2009), pp. 689-701

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Evaluarea I	Evaluarea II /Lucrarea individuala		
30 %	30 %	-	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri și seminare; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și seminar; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii materialului.			