

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Fizică

Programul de studii universitare de licență	SURSE DE ENERGIE REGENERABILE ȘI ALTERNATIVE
Domeniul de studii de master	FIZICĂ interdisciplinar CHIMIE
Durata studiilor	2 ANI/120 credite (ECTS)
Forma de învățământ	cu frecvență (F)

Fișele disciplinelor din planul de învățământ

Cuprins

Discipline obligatorii.....	2
DOB_401 Dinamica neliniară și fizica sistemelor complexe.....	2
DOB_402 Metode experimentale in fizică.....	6
DOB_403 Convertori electrochimici de generare-stocare energie.....	11
DOB_404 Fizico-chimia mediului.....	15
DOB_405 Etica cercetării.....	22
AOB_A1 Practică specialitate.....	26
DOB_407 Metode de simulare, modelare pentru surse de energii regenerabile și alternative.....	30
DOB_408 Capitole speciale de termodinamică, fenomene de transport.....	35
AOB_A2 Practică de specialitate.....	39
DOB_410 Convertori mecano-cinetici de energie.....	43
DOB_411 Bazele econanotehnologiilor.....	48
DOB_412 Bazele auditului energetic/ bazele auditului de mediu; case ecologice.....	53
AOB_A3 Practică de specialitate.....	58
DOB_414 Dispozitive bioelectrochimice pentru remedierea mediului.....	62
AOB_A4 Elaborare lucrare de disertație.....	66
Discipline opționale.....	70
DOP_406_1 Spectroscopia stărilor condensate și a materialelor pentru conversia energiei.....	70
DOP_406_2 Dispozitive pentru conversia energiei solare.....	74
DOP_409_1 Metode și tehnici de sinteză nanomateriale.....	79
DOP_409_2 Nanomateriale pentru energii verzi I.....	83
DOP_409_3 Convertori termodinamici de generare-stocare energie.....	87
DOP_413_1 Conductori ionici.....	92
DOP_413_2 Nanomateriale pentru energii verzi II.....	96
DOP_413_3 Polimeri semiconductori, aplicații.....	100
DOB_413_4 Bazele electrotehnicii-automatizări: Centrale fotovoltaice, termosolare, eoliene, marea, valuri, geotermale.....	104
DOP_415_1 Sisteme hibride -energii nucleare, energii regenerabile.....	108
DOP_415_2 Materiale polimere pentru regenerarea mediului.....	113
Discipline facultative.....	117
DFC_416 Utilizarea energiei geotermale.....	117

Discipline obligatorii

DOB_401 Dinamica neliniară și fizica sistemelor complexe

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile și alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Dinamică neliniară, haos, fizica sistemelor complexe						
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		Conf. Dr. Alexandru Nicolin						
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							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	0.3/1.7
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	seminar/laborator	4/24
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					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de termodinamică, matematică
4.2. de competențe	Utilizarea de pachete software care nu necesită licențiere 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 metode numerice

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea proprietăților fluidelor reale. Prezentarea ecuațiilor Navier-Stokes. Studiul fenomenului de dublare de perioadă și al sensibilității de condițiile inițiale Înțelegerea proprietăților exponenților Lyapunov și apariția comportamentului haotic, cu aplicații pe modelele de tip <i>shells</i> care descriu turbulența hidrodinamică și modelul Lorenz Înțelegerea metodelor numerice utilizate pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale neliniare Înțelegerea modului în care apar distribuțiile fractale în sisteme fizice, economice, sociale Înțelegerea procesului de auto-organizare critică în sisteme complexe
-------------------------	---

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 elementelor de bază, analitice și computaționale, ale dinamicii neliniare, haosului și sistemelor complexe
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul unor seturi de ecuații diferențiale neliniare de interes fizic care prezintă comportament haotic</p> <p>Studiul metodelor numerice care pot descrie soluțiile haotice ale ecuațiilor diferențiale neliniare</p> <p>Studiul unor modele simplificate care surprind proprietățile sistemelor complexe</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
Dinamica fluidelor și turbulență. Cadru istoric și fundamente fizico-matematice.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Apariția turbulenței și teoria sistemelor dinamice. Prezentarea aplicației logistice. Dublarea de perioadă și drumul spre haos. Exponentul Lyapunov pentru sisteme discrete. Numerele Feigenbaum. Prezentarea aplicației cort și a aplicației Henon.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Prezentarea ecuațiilor Navier-Stokes și a unor modele de tip <i>shells</i> (în special Gledzer-Ohkitani-Yamada). Exponentul Lyapunov pentru sisteme continue. Studiul conservării energiei și elicitării.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Prezentarea ecuațiilor Lorenz. Sensibilitatea de condiții inițiale. Atractorii stranii. Sistemul Rössler.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Prezentarea metodelor numerice de tip Runge-Kutta (explicite și implicite). Conservarea volumului în spațiul fazelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Prezentarea modelului grămăjoarei de nisip. Auto-organizare critică. Distribuții fractale. Aplicații în economie, sociologie, astrofizică.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Prezentarea rețelelor complexe, în special topologie, dinamică, universalitate. Principiile de bază ale econofizicii.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> S.H. Strogatz, <i>Nonlinear dynamics and chaos. With applications to physics, biology, and engineering</i>, CRC Press, 2015. M. Tabor, <i>Chaos and integrability in nonlinear dynamics. An introduction</i>, Wiley, 1989. T. Bohr, M.H. Jensen, G. Paladin și A. Vulpiani, <i>Dynamical systems approach to turbulence</i>, Cambridge University Press, 2005. M. Aschwanden, <i>Self-organized criticality in astrophysics. The statistics of nonlinear processes in universe</i>, Springer, 2011. S. Lynch, <i>Dynamical systems with applications with Python</i>, Birkhauser, 2018. R. Hilborn, <i>Chaos and nonlinear dynamics. An introduction for scientists and engineers</i>, Oxford University Press, 2001. P. Bak, <i>How nature works. The science of self-organized criticality</i>, Copernicus, 1999. A.L. Barabasi, <i>Network science</i>, Cambridge University Press, 2016. R.N. Mantegna și H.E. Stanley, <i>An introduction to econophysics. Correlations and complexity in finance</i>, Cambridge University Press, 2007. 		
8.2. Seminar	Metode de predare-învățare	Observații
Calculul numărului Reynolds	Prelegere. Rezolvare analitică de probleme	2 ore
Derivarea ecuațiilor modelelor hidrodinamice de tip <i>shells</i> din ecuația Navier-Stokes	Prelegere. Rezolvare analitică de probleme	2 ore
Bibliografie		

<ol style="list-style-type: none"> 1. T. Bohr, M.H. Jensen, G. Paladin și A. Vulpiani, <i>Dynamical systems approach to turbulence</i>, Cambridge University Press, 2005. 2. L. Biferale, <i>Shell models of energy cascade in turbulence</i>, <i>Annual Review in Fluid Mechanics</i> 35, 441 (2003). 		
8.3. Laborator	Metode de transmitere a informației	Observații
Determinarea celor două constante Feigenbaum din studiul numeric al aplicației Henon.	Activitate practică dirijată	2 ore
Rezolvarea numerică a ecuațiilor Lorenz. Metode Runge-Kutta. Algoritmi de calcul pentru exponentul Lyapunov.	Activitate practică dirijată	6 ore
Rezolvarea numerică a ecuațiilor care descriu modele hidrodinamice de tip shells. Spectrul Kolmogorov	Activitate practică dirijată	6 ore
Studiul numeric al modelului grămăjoarei de nisip și al modelului de macroevoluție Bak-Sneppen. Distribuții fractale. Auto-organizare critică.	Activitate practică dirijată	6 ore
Studiul rețelelor complexe. Modelul atașamentului preferențial. Legea de distribuție a cuvintelor în limba română.	Activitate practică dirijată	2 ore
Piețe financiare. Calculul exponentului Hurst pentru serii temporale ce descriu evoluția ratei de schimb a valurilor. Rezolvarea ecuației Black-Scholes.	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. S.H. Strogatz, <i>Nonlinear dynamics and chaos. With applications to physics, biology, and engineering</i>, CRC Press, 2015. 2. W.-H. Steeb, <i>The nonlinear workbook: chaos, fractals, etc.</i>, World Scientific, 2005. 		
8.4. Proiect	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 schitării 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 fizica și știința materialelor 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	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Teme pe parcurs	10%
10.5.2. Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Colocviu de laborator	30%
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator Prezenta la seminar Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04-06-2019

Conf. dr. Alexandru Nicolin

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. Dr. Virgil Baran

DOB_402 Metode experimentale in 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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode experimentale în Fizică							
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Adriana Balan, Conf. Dr. Cristian Necula							
2.3. Titulari activități de laborator	Lect. Dr. Adriana Balan, Conf. Dr. Cristian Necula							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹	DA
							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	5	din care: curs	2	Laborator/seminar/L practice	3
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	42
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	76				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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; 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	<p>Înșușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza realizării nanomaterialelor pentru energii verzi;</p> <p>Înșușireaterminologiei specifice utilizată de disciplină;</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie);</p> <p>Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)</p>
Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p> <p>Abilități de comunicare specifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu realizare și caracterizarea nanomaterialelor pentru energii verzi.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Înșușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor de conversie a energiei solare în energie chimică; - Descrierea și înțelegerea proprietăților nanomaterialelor folosite în conversia energiei; - Cunoașterea principiilor specifice nanotehnologiilor - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Microscopie de forțe atomice (AFM)- scurt istoric, principiu de funcționare, forțe van der Waals, elemente componente (sistem de detecție forțe-deplasare, amplificator lock-in, scanner piezoelectric), moduri de operare, aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Elipsometria optica. Aspecte fundamentale (elipsa stării optice de polarizare, ecuațiile fundamentale ale elipsometriei). Elipsometria cu lumina monocromatica (SWE). Configuratii elipsometrice clasice (PSCA, PCSA). Elipsometria spectroscopica (SE). Principiul de masurare pentru unghiurile elipsometrice (Ψ, Δ). Tipuri de elipsometre folosite in elipsometria spectroscopica (RAE, RAEC, RCE, PME)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tehnici de măsurare cu VSM (Vibrating Sample Magnetometer) și punți de susceptibilitate magnetică la temperatura camerei.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tehnici de măsurare cu MPMS (Magnetic properties measurement system) la temperaturi joase și înalte.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie:		

<p>Paul E. West, Ph.D., An introduction to Atomic Force Microscopy: Teory, Practice, Applications. G. Binnig and H. Rohrer, Scanning Tunneling Microscopy – From Birth to Adolescence, Rev. of Mod. Phys, Vol 59, No. 3, Part 1 1987, P 615 G. Binnig, C.F. Quate, Ch. Geber, Atomic Force Microscope, Phys. Rev. Letters, Vol. 56, No 9, 1986 p 930 J.E. Sader, J.W.M. Chon and P. Mulvaney, Rev. Sci. Instrum., 70, 3697(1999) H.G. Tompkins, E. A. Irene, <i>Handbook of Ellipsometry</i>, Springer Verlag, New York, 2005. H. Fujiwara, <i>Spectroscopic Ellipsometry, Principles and Applications</i>, John Wiley & Sons, London, 2007. 7. Necula., C., 2017, Determinarea proprietăților magnetice ale rocilor pe baza histerezisului magnetic, Editura Ars Docendi. 8. Lee J. S., Cha J. M., Yoon H. Y., Lee J.-K. & Kim Y. K., 2015, Magnetic multi-granule nanoclusters: A model system that exhibits universal size effect of magnetic coercivity. Scientific Reports, 5:12135, DOI: 10.1038/srep12135. 9. Sandu V., Greculeasa S., Kuncser A., Nicolescu M.S., Kuncser V., 2017, Effect of Cr₂O₃ on the magnetic properties of magnetite-based glass-ceramics obtained by controlled crystallization of Fe-containing aluminoborosilicate glass, Journal of the European Ceramic Society, http://dx.doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2017.03.055</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]		Observații
AFM: calibrare/verificare senzori piezoelectrice, analiza probe standard	Activitate practică dirijată	3 ore
AFM: analiză probă- nanoparticule în suspensie (preparare probe- depunere pe substrat de mică, investigare suprafață în mod semicontact)	Activitate practică dirijată	3 ore
Elipsometria de nul (NE). Aplicație: măsuratori de indici de refracție la filme subțiri.	Activitate practică dirijată	3 ore
Analiza datelor în elipsometria spectroscopică. Construcția de modele optice	Activitate practică dirijată	3 ore
Identificarea domeniilor magnetice utilizând măsurători FORC (First Order Reversal Curves) și diagrame Preisach cu sistemul PMC VSM 3900. Distribuția de particule magnetice utilizând măsurători de susceptibilitate în frecvențe multiple. Interpretarea rezultatelor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea temperaturilor de blocare și a variației forței coercitive cu temperatura utilizând sistemul MPMS (Quantum Design). Interpretarea rezultatelor.	Activitate practică dirijată	2 ore
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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.
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 (University of Copenhagen,

University of Gothenburg, Czech Technical University, University of British Columbia)
 În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
 Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;
 Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	
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 exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04.06.2019

Semnătura titularului de curs
Lect. Dr. Adriana Balan
Conf. Dr. Cristian Necula

Semnătura seminar/laborator

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

DOB_403 Convertori electrochimici de generare-stocare energie

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Convertori electrochimici de generare-stocare energie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof emerit dr. Ioan Stamatina							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector dr. Sanda Voinea							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatoritate 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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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 .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia; Note de curs în format electronic site www.3nanosae.org ; 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	Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele electrochimice care stau la baza conversiei energiei. Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie); Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practice, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse inclusiv prin utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date)
Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu convectorii electrochimici și parametrii specifici acestora. Înțelegerea principiilor teoretice și practice de construcție și utilizare a pilelor de combustie, bateriilor și supercapacitorilor.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenului de conversie a energiei ce are loc în pilele de combustie; - Descrierea și înțelegerea termodinamicii pilelor de combustie; - Cunoașterea principiilor de funcționare a bateriilor și supercapacitorilor. - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de funcționare și exploatare a convertorilor electrochimici.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Tipuri de pile de combustie. Elemente constitutive ale pilelor de combustie.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Principiile de funcționare a pilelor de combustie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Electrocatalizatori. Membrane conductoare de ioni.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme PEMFC. Progrese recente în PEMFC.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bazele termodinamicii pilelor de combustie	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Performanța pilelor de combustie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Baterii. Tipuri, descriere funcționare, parametri, performanțe.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Supercapacitori. Tipuri, descriere funcționare, parametri, performanțe.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: Jürgen Garche, Chris K. Dyer Encyclopedia of electrochemical power sources, Elsevier 2009 Kirt A. Page, Christopher L. Soles, James Runt, Polymers for Energy Storage and Delivery: Polyelectrolytes for Batteries and Fuel Cells F. Barbir PEM Fuel Cells theory and practice, Elsevier 2005 Electrochemical methods: Fundamentals and Applications, Allen J. Bard, ISBN:978-0-12078-142-3, Elsevier Wolf_Vielstich_Hubert_A._Gasteiger, Handbook Fuel Cells set 7 vol, Willey 2009		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații

Termodinamica pilelor de combustie. Probleme.	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Bibliografie: F. Barbir PEM Fuel Cells theory and practice, Elsevier 2005 Probleme-site master		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Electroliza. Legile electrolizei.	Activitate practică dirijată	2 ore
Curba caracteristica a electrolizorului	Activitate practică dirijată	2 ore
Curba caracteristica a pilei de combustie H ₂ /O ₂ .	Activitate practică dirijată	4 ore
Eficiența energetică a pilei de combustie H ₂ /O ₂	Activitate practică dirijată	2 ore
Pila de combustie cu metanol. Curba caracteristica.	Activitate practică dirijată	2 ore
Dependenta de concentrație a curbei caracteristice a pilei cu metanol.	Activitate practică dirijată	2 ore
Dependenta de concentrație a curbei caracteristice a pilei cu metanol.	Activitate practică dirijată	2 ore
Pile de combustie legate în serie și paralel	Activitate practică dirijată	2 ore
Impactul introducerii oxigenului asupra pilei de combustie.	Activitate practică dirijată	2 ore
Pila de combustie cu Mg	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul comportamentului electrochimic al unor electrozi prin voltametrie	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator		
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 în domeniul fizicii și al surselor de energie.

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. Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Princeton University – Chemistry Dep, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare.

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

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 rezultate	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen)	40%

	<p>experimentale și teoretice;</p> <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; 	oral)	
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
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	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p>			

Data completării
04.06.2019

Prof emerit dr. Ioan Stamatina
,

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

DOB_404 Fizico-chimia mediului

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Fizico-chimia mediului						
2.2. Titularul activităților de curs				CSI Dr. Nichita Cornelia				
2.3. Titulari activități de laborator				CSI Dr. Nichita Cornelia				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual		90			
3.4. Total ore pe semestru		150			
3.5. Numărul de credite		6			

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 computerului Cunostinte de limba engleză (nivel mediu)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia, inclusiv cu conexiune la INTERNET. Note de curs în format electronic pe site www.3nanosae.org Bibliografie recomandată
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului/Lucrari practice	Laborator cu dotare modernă care permite efectuarea experimentelor fundamentale; Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator; Acces la stație experimentală pentru prelevarea de probe aer, apa, sol

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Identificarea/cunoașterea, înțelegerea conceptelor, a principalelor legi și principii fizice, a teoriilor și metodelor fizico-chimice de bază într-un context real; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</p> <p>Înșușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină asociată descrierii sistemelor fizice, folosind teorii și instrumente specifice mediului (modele experimentale și teoretice, algoritmi, scheme...)</p> <p>Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniilor abordate</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei și a Pământului, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie)</p> <p>Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse, inclusiv prin utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date)</p>
Competențe transversale	<p>Abilități de comunicare specifice și de realizare a sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea normelor deontologice specifice domeniului sub asistentă calificat</p> <p>Dobândirea tehnicilor de muncă eficientă în echipă și pentru studiul individual, urmând un plan de lucru prestabilit; atitudine etică față de grup, respect față de diversitate și multiculturalitate; acceptarea diversității de opinie</p> <p>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.</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice cu finalizarea muncii depuse (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională continuă prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>CUNOSTINTE: Cursul își propune să contribuie la clarificarea și cunoașterea celor mai noi teorii, concepte, principii și metode de cercetare folosite în fizica și chimie în scopul creării unei imagini de ansamblu asupra mediului înconjurător ca un sistem dinamic și interactiv. Se urmărește constant coroborarea cu noțiunile de bază din domenii conexe: meteorologie, hidrologie, pedologie, poluare aer, apă, sol. La laborator se efectuează aplicații care urmăresc îndeaproape aspecte discutate la curs.</p> <p>ABILITATI: Absolventul va avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar fizică-chimie-matematică în știința mediului.</p> <p>COMPETENTE: Competențele acumulate de absolvent prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților programului de masterat în grupe mixte de lucru pe piața muncii din domeniul științelor mediului.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>Dobândirea și familiarizarea cu conceptele fundamentale, modelele, metode științifice de analiză și terminologia specifică din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilității de a sintetiza progresul cercetărilor și de a analiza obiectiv cazuri specifice;</p> <p>Dezvoltarea abilităților experimentale și de prelucrare computerizată a unui set de observații.</p> <p>Elaborarea unor studii individuale asupra unei teme specifice date pe baza unui plan de studiu.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în fizico-chimia mediului. Definiția chimiei mediului. Noțiuni introductive despre materie și substanță. Elemente chimice. Reprezentarea substanțelor chimice.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbateră. Exemple	2 ore
Legile fundamentale ale chimiei. Teoria atomică a materiei. Legături chimice. Substanțe simple și substanțe compuse. Soluții și amestecuri.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbateră. Exemple	2 ore

<p>Mediul inconjurator și componentele sale (atmosfera, geosfera, biosfera, hidrosfera, criosfera). Definiții și structura.</p> <p>Notiuni de econanotehnologie.</p> <p>Valorificarea resursei regenerabile.</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Surse de poluare a mediului, tipuri de poluanți, cunoașterea proceselor și reacțiilor în care aceștia sunt implicați.</p> <p>Noțiuni teoretice legate de principalele procese fizico-chimice care controlează/afectează distribuția și transferul poluanților în mediu.</p> <p>Contaminare și poluare chimică, componenta calitativă și cantitativă a mediului.</p>	<p>Expunere sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Clasificarea surselor de poluare și a poluanților. Expri-marea toxicității. Noțiuni teoretice legate de persistența poluanților, procesele de bioacumulare, biomagnificare și biodegradabilitate, efecte de sinergism și antagonism.</p>	<p>Expunere sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Poluarea apei. Impactul poluarii aerului asupra apei. Circuitul apei în natură. Introducere în fizico-chimia apelor.</p> <p>Fizico-chimia hidrosferei (ape naturale, reziduale, potabile, meteorice, de suprafață, subterane).</p> <p>Forme de poluarea a apelor.</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Transportul și transferul poluanților în medii acvatice. Poluanții anorganici ai apelor. Metalele grele. Compuși cu azot. Compuși cu fosfor.</p> <p>Poluanții organici ai apelor. Poluanți organici persistenți, HAP (Hidrocarburile aromatice policiclice), Pesticide, Dioxine, PCB (Policloro bifenili), THM (Trihalometani), Dioxine și Policloro-dibenzodioxine (PCDD).</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Efectele poluării apelor. Eutrofizarea. Hipoxia. Acidifierea oceanelor.</p> <p>Epurarea apelor. Sisteme de filtrare, decontaminare și bioremediere a apei. Metode și tehnici de măsură aplicate în domeniul poluării apei. Efecte asupra poluării apelor subterane și de suprafață. Evoluția cunoașterii în domeniul poluării apelor.</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>4 ore</p>
<p>Poluarea atmosferei. Perspectiva locală, globală și regională. Compoziția și structura atmosferei. Rolul atmosferei. Procese fizico-chimice în atmosferă. Surse și tipuri de poluare. Surse și tipuri de poluanți. Transportul și transferul poluanților în atmosferă. Poluanți gazoși (compuși cu sulf, azot, carbon, hidrocarburi) COV-uri (compuși organici volatili) și poluanți sub formă de particule (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁).</p> <p>Poluarea cu metale grele</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>2 ore</p>
<p>Proprietăți fizico-chimice care determina efectele biologice ale poluanților. Efectele poluării aerului. Ploile acide. Smogul chimic și fotochimic. Formarea ozonului troposferic. Deprecierea stratului de ozon. Efectul de sera. Indici de calitate ai aerului asociați emisiilor de</p>	<p>Expunerea sistematică – prelegere, conversatia, dezbateră. Exemple</p>	<p>2 ore</p>

particule. Legislația privind calitatea aerului înconjurător la scara internațională, în Uniunea Europeană și în România. Metode și tehnici de măsură aplicate în domeniul calitatii aerului.		
Poluarea solului. Impactul poluării aerului asupra solului. Caracteristici fizico-chimice ale solurilor. Monitorizarea proprietăților fizico-chimice ale solurilor. Contaminarea solului. Bio-remedierea solurilor poluate cu metale grele. Metode și tehnici de măsură. Evoluția cunoașterii în domeniul poluării solului.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
Conceptul de chimie verde. Principiile de dezvoltare durabilă și sustenabilă Dezvoltării de noi (eco)tehnologii/nano tehnologii Cooperarea internațională și progresul științific privind cercetarea și reducerea poluării și a schimbărilor climatice. Rapoartele Comisiei Interguvernamentale pentru Schimbările Climatice (IPCC). Campanii de monitorizare versus campanii intensive de măsurări.	Expunerea sistematică – prelegere, conversația, dezbaterile. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Colls, J., Air pollution, 2nd Ed, Taylor & Francis e-Library, 2003. 2) Cheremisinoff, N., P., Handbook of air pollution prevention and control, Elsevier, MA, USA, 2002. 3) Chiosa, V., I. Stanculescu, C. Mandravel, Evaluarea toxicității poluanților atmosferici din date fizico-chimice, Ed. Univ. Buc., 2007. 4) Filip, V., Monitorizarea calitatii aerului, note de curs (format electronic). 5) Hernandez-Soriano, M.C.(Ed.), Environmental Risk Assessment of Soil Contamination, Intech, 2014. 6) Jacobson, M. Z., Fundamentals of atmospheric modelling, 2nd Ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge UK, 2005. 7) Spellman, Frank R. The science of water: concepts and applications. CRC press, Ed, Taylor & Francis 2018. 8) Nitu, C, Krapivin, V.F., Soldatov, V.Y., Information technologies for the environmental investigations, Matrix Rom, Bucuresti, 2013. 9) Patrascu, S, Voinea, S, Fizica apelor subterane si de suprafata, Ed. Univ. Bucuresti, 1998. 10) Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006. 11) Stefan, S., Fizica atmosferei, vremea și clima, Ed. Univ. Bucuresti, 2004. 12) Tutu, H. (Ed.), Water Quality, Intech, 2017. 		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul sesiunilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Soluții. Prepararea soluțiilor. Modalități de exprimare a concentrațiilor compușilor chimici în factorii de mediu. Concentrație procentuală, molară, normală. Metode și tehnici de prelevare a probelor de apă, aer, sol.	Activitate de modelare dirijată: Descrierea, Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea parametrilor fizico-chimici: (temperatura, umiditate, conductivitate) pentru probe de apă (ape din lac, ape de rau, ape potabile).	Activitate practică dirijată: Descrierea, Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea concentrației de ioni de hidrogen (pH), determinarea/ monitorizarea concentrației de nitriți și nitrați, determinarea oxigenului dizolvat BOD (consumul biologic de oxigen), COD (consumul chimic de oxigen), determinarea potențialului de oxido-reducere ORP – pentru probe de apă (ape din lac, ape de rau, ape potabile). Corelații cu observațiile asupra zonelor de prelevare și influența poluării regionale.	Activitate practică dirijată: Descrierea, Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore

Determinarea unor parametri fizico-chimici pentru probe de apă (ape din lac, ape de rau, ape potabile): identificarea anionilor, identificarea cationilor, determinarea durtatii temporară sau carbonată și a acidității totale a apei. Corelații cu observatiile asupra zonelor de prelevare și influența poluării regionale.	Activitate practică și de modelare dirijată: Experimentul, Analiza și Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Spectrometrie UV-VIS. Aplicații în determinarea și monitorizarea poluanților din ape și sol. Evaluarea eficienței tehnicilor de bioremediere/ biodegradare a poluanților.	Descrierea, Activitate practică dirijată: Experimentul, Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Spectrometrie FTIR-gazos. Aplicații în determinarea concentrațiilor de particule materiale PM ₁₀ , PM _{2.5} , gaze CO, SO ₂ , Nox. Spectrometrie de masa RGA e-nose. Aplicații în determinarea compușilor organici volatili (VOC).	Descrierea, Activitate practică dirijată: Experimentul, Analiza și Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea unor parametri fizico-chimici ai probelor de sol: temperatura, pH, umiditate, conductivitate, nitriți și nitrați. Corelații cu observațiile asupra zonelor de prelevare și influența poluării regionale.	Descrierea, activitate practică dirijată: Experimentul, Analiza și Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Bibliografie: La bibliografia pentru curs se adauga: 1. Ibanez, Jorge G., Margarita Hernandez-Esparza, Carmen Doria-Serrano, Arturo Fregoso-Infante, and Mono Mohan Singh. <i>Environmental chemistry: fundamentals</i> . Springer Science & Business Media, 2010. 2. Iordache, V., <i>Ecotoxicologia metalelor grele in Lunca Dunarii</i> , Ed. Ars Docendi, 2009 3. Suthers, Iain, David Rissik, and Anthony Richardson, eds. <i>Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality</i> . CSIRO publishing, 2019. 4. Aplicații specifice interactive, fie accesibile prin INTERNET, fie utilizabile <i>stand-alone</i> in laborator, impreuna cu notițe explicative (disponibile în laborator /site SERA).		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul științelor mediului. 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 (Princeton University - Chemistry Dep, Universidad Autonoma de Madrid Department of Condensed Matter Physics, Denmark Technical University - Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry). Masteranzii vor avea abilități de lucru necesare abordării unui studiu interdisciplinar fizică-chimie-matematică în științele mediului. Competențele acumulate prin însușirea subiectelor abordate în acest curs asigură o integrare mai ușoară a absolvenților în grupe mixte de lucru. asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire (domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilitii angajatori fiind atât din mediul educațional, de cercetare – dezvoltare, cât și din mediul industrial) dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

REPERE METODOLOGICE

- La fiecare ședință de curs studentul va primi material ajutător tipărit conținând scheme/diagrame, exemple, etape de proceduri de calcul care vor fi explicate în detaliu de către profesor în prelegerea sa. Dialogul interactiv profesor-student va reprezenta asigurarea că studenții și-au clarificat noțiunile abordate.
- Pentru fiecare temă abordată la laborator s-a elaborat un referat digital care conține enunțul temei, referința virtuală (acolo unde este cazul), cerințele, etapele de parcurs și rezultatele așteptate. La fiecare ședință de laborator studenții vor lucra pe cât posibil în grupe de câte maxim doi, sub îndrumarea directă a profesorului. Verificarea, interpretarea, discuții asupra rezultatelor se fac de către profesor cu fiecare subgrupă de lucru în parte, la finalul fiecărei ședințe de lucru.
- Profesorul ajută studenții în pregătirea materialului pentru examen. Studenții pot pune întrebări sau discuta aspecte abordate la curs sau laborator în cadrul orelor de consultație a căror programare se face de comun acord profesor-student.

<ul style="list-style-type: none"> • Prezența la cursuri este o condiție esențială a bunei desfășurări a întregii activități educaționale, astfel că se recomandă frecventarea tuturor cursurilor. Materialul cerut la examen va fi prezentat, discutat la cursuri și laboratoare/seminar. Informarea greșită asupra discuțiilor de la curs/seminar/laborator sau lipsa ei, lipsa unor materiale necesare pregătirii pentru verificări și examen nu pot fi invocate prin absența de la curs. Bibliografia listată cuprinde cel puțin toate subiectele abordate la curs și laborator/seminar, pentru aprofundarea unor subiecte după interesul fiecărui student. • Participarea studenților la cursuri este necesară întrucât o audiere directă îi ajută la o mai bună înțelegere a noțiunilor predate, la folosirea unui vocabular adecvat, le creează posibilitatea întreținerii unui dialog interactiv precum și a unei integrări în disciplina universitară. Pentru o prezență activă la curs și laborator studenții sunt rugați să revadă materialul prezentat la cursurile și laboratoarele anterioare. Prin participarea la acest curs, studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară, Codul de etică și Regulamentul privind activitatea profesională a studenților. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare la examen, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente frauduloase și falsificarea semnăturilor.
--

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de 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]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea (efectuarea integrală a laboratorului și realizarea obiectivelor specifice) tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
20.05.2019

Semnătura titularului de curs
CSI dr. Nichita Cornelia

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. univ. dr. Alexandru JIPA

DOB_405 Etica cercetării

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Etica cercetării						
2.2. Titularul activităților de curs		Conf. dr. Cătălin Berlic						
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	V	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ²⁾	DI

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (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	1	din care: curs	1	Seminar/laborator	0
3.2. Total ore pe semestru	14	din care: curs	14	seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					23
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual		57			
3.4. Total ore pe semestru		75			
3.5. Numărul de credite		3			

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 cu dotări multimedia (Calculator, videoproiector) Legatura la internet Bibliografie recomandata
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C1 – Capacitatea de a aplica normele existente în colectarea și procesarea datelor pe parcursul unei cercetări științifice în domeniul științe exacte • C2 – Capacitatea de utilizare corectă a surselor de informare într-un proiect de cercetare științifică în domeniul științe exacte • C3 – Capacitatea de realizare corectă din punct de vedere metodologic și deontologic a lucrărilor de laborator implicate în cercetarea științifică din domeniul științe exacte • C4 - Capacitatea de redactare corectă a unei lucrări de prezentare a rezultatelor unei cercetări științifice în domeniul științe exacte • C5 – Capacitatea de a participa eficient într-un proiect de echipă de cercetare științifică în domeniul științe exacte
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • CT1- Dezvoltarea de către cursanți a unei culturi a responsabilității în munca intelectuală. • CT2 – Manifestarea de către cursanți de solidaritate, reactivitate și suport pentru consolidarea integrității academice.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Formarea de comportamente și atitudini adecvate din punct de vedere deontologic în munca intelectuală a studenților din Universitatea din București.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Deprinderea noțiunilor de bază ale deontologiei academice. • Cunoașterea normelor explicite (texte cu valoare normativă) sau implicite (cutume, practici) care reglementează conduita academică a muncii intelectuale a studenților în activitățile desfășurate în cadrul programelor de studii ale UB. • Înțelegerea acestora (rațiunea lor, specificitatea în raport cu normele altor instituții similare, corelarea lor cu alte norme deontologice etc.). • Asimilarea acestora (raportarea lor nemijlocită la activitatea academică desfășurată de către fiecare dintre cursanți în cadrul programelor de studii ale UB). • Asumarea acestora în activitatea academică a cursanților. • Aplicarea cunoștințelor dobândite în raport cu specializările și nivelurile de studii ale cursanților. • Internalizarea bunelor practici de conduită intelectuală.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
1. Fundamente ale eticii academice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
2. Dialogul științific și originalitatea rezultatelor cercetării și a lucrărilor științifice	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
3. Deontologia muncii de echipă în cercetarea științifică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
5. Rezultatele muncii de cercetare în echipă – diseminarea rezultatelor	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
6. Relativitatea/ambiguitatea rezultatelor urmărite prin cercetarea științifică – dileme etice în cercetare	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
7. Standarde și reglementări	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
8. Deontologia metodelor de cercetare.	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
9. Plagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	2 ore
10. Autoplagiatul	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple	1 oră
11. Mijloace electronice de verificare a lucrărilor: avantaje, limite, aplicație practică	Expunere sistematică, prelegere, discuție, studiu de caz. Analize critice. Exemple. Activitate practică dirijată	3 ore

Total		14 ore
Bibliografie: Acte normative <i>Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare</i> , cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la: http://www.legex.ro/Legea-206-2004-42874.aspx <i>Legea educației naționale nr.1/2011</i> , cu modificările și completările ulterioare. Accesibilă online la http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/125150 <i>OMENCȘ nr.3485 din 24 martie 2016 privind lista programelor recunoscute de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare și utilizate la nivelul instituțiilor de învățământ superior organizatoare de studii universitare de doctorat și al Academiei Române, în vederea stabilirii gradului de similitudine pentru lucrările științifice..</i> Accesibil online la http://www.cnatdcu.ro/documente-de-infiintare/ <i>Codul de Etică al Universității din București.</i> Accesibil online la http://www.unibuc.ro/n/despre/Codul_de_etica_al_Universitatii_din_Bucuresti.php <i>International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans.</i> Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO), Geneva: CIOMS, 2016. Accesibil online la https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf		
Lucrări generale BRETAG, Tracey Ann (ed.) - <i>Handbook of Academic Integrity</i> , Singapore: Springer Verlag, 2016. MACFARLANE, Bruce - <i>Researching with Integrity. The Ethics of Academic Enquiry</i> , London: Routledge, 2009. SHAMOO, Adil and RESNIK, David - <i>Responsible Conduct of Research</i> (3 rd ed), Oxford, UK: Oxford University Press, 2015. STEBBINS, Leslie F. - <i>Student Guide to Research in the Digital Age: How to Locate and Evaluate Information Sources</i> , Westport, CT: Libraries Unlimited, 2006. SUTHERLAND-SMITH, Wendy - <i>Plagiarism, the Internet and Student Learning: Improving Academic Integrity</i> . New York: Routledge, 2008.		
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
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

Cursul vizează creșterea nivelului de integritate în munca intelectuală a studenților, nu numai în vederea consolidării spațiului academic și a comunităților științifice ci și pentru a răspunde așteptărilor viitorilor potențiali angajatori. Temele cursului vizează aspecte de acut interes pentru învățământul superior actual deopotrivă în România cât și pe plan internațional.

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. - Documentarea și interesul temei alese. - Capacitatea de exemplificare. - Verificarea referatului cu un soft antiplagiat. 	Examinare finală. Realizarea unui referat de 6000-10000 de semne, axat pe un studiu de caz în domeniul deontologiei academice	50%
10.5.1. Seminar			

10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Forma de evaluare este Verificare și se notează cu calificativele ADMIS / RESPINS. Prezența la curs în proporție de 50% este condiție obligatorie			
Obținerea mediei 5			

Data completării
07.06.2019

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Conf. Dr. Catalin Berlic

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament

Prof. dr. Alexandru Jipa

AOB_A1 Practică specialitate

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE SPECIALITATE							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Prof emerit dr. Ioan Stamatina							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							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	5	din care: curs		Laborator/seminar	5
3.2. Total ore pe semestru	70	din care: curs		laborator/seminar	70
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
3.2.4. Examinări					1
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	4				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică , nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare sau a secțiilor de producție
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Înșușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare sau secțiilor de producție;</p> <p>Înșușirea terminologiei specifice utilizată de domeniu</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (economie, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie);</p> <p>Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice;</p> <p>Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)</p>
-------------------------	---

Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Abilități de comunicare specifice Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor experimentale asociate cu producerea, exploatarea, functionarea surselor de energie regenerabile si alternative Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare
7.2. Obiectivele specifice	- Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare Înțelegerea modelării acestor fenomene. Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme practice. - Descrierea și înțelegerea infrastructurii necesare pentru furnizarea energiei și a sistemelor de distribuție de energie; - Descrierea și înțelegerea mecanismelor economice în legătură cu piața de energie ; - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor și discutarea aspectelor teoretice care necesită aprofundare pe parcursul desfășurării practicii de specialitate	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de câte ori este nevoie
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii	Expunere sistematică -	2 ore
Asistarea tutorelui de practică din cadrul Institutului/Secției de producție	Activitate practică dirijată	Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		
Organizarea grupelor de practică		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare/ secție de producție, în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor din domeniile: Fizica si ingineria surselor de energie regenerabile si alternative: eoliene, marea, valuri (convertori mecanocinetici), convertori electrochimici de energie (baterii, supercapacitori, pile de combustie), econanotehnologii, managemetul surselor de energie, audit de mediu, ingineria nanomaterialelor pentru convertorii de energie	Prelegere. Activitate practică dirijată	

<p>Electrosinteze de hidrocarburi (alcooli, metan, etc) prin reacții electrochimice de reducere a dioxidului de carbon.</p> <p>Tehnici de sinteză în plasmă a nanomaterialelor.</p> <p>Doparea cu heteroatomi a nanocarbonilor.</p> <p>Electrodepuneri de metale. Sinteza electrocatalizatori prin tehnica polyol.</p> <p>Caracterizări (foto)electrochimice a semiconductorilor.</p> <p>Măsurători bioelectrochimice pentru caracterizarea culturilor bacteriene.</p> <p>Tehnologie de extracție vegetală în fluide supercritice (SFE). Obținerea de compuși antioxidanți și metode de screening a capacității antioxidante.</p> <p>Sinteza de nanobiohibridi. Tehnici de de autoasamblare și funcționalizare a sistemelor nanohibride.</p> <p>Caracterizarea nanomaterialelor prin difuzia dinamică a luminii (DLS).</p> <p>Bionanotehnologii de valorificarea resursei regenerabile.</p> <p>Tehnici de sinteză a nanomaterialelor utilizate în sistemele de depoluare și decontaminarea a apelor uzate.</p> <p>Bioremedierea apelor uzate. Bioelectrosinteza de nanoparticule.</p> <p>Sinteza sărurilor platinice din electrosolubilizarea deșeurilor platinice.</p>		
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare, producție și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare și companiilor din domeniul Surselor de energie regenerabile, Fizica Materialelor, în special Nanotehnologii, precum și în învățământ. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat. Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator	Prezență		50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale 	Prezentare orală	50%
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea mediei 5 (cinci):

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare, elaborare raport cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice studiate

Data completării
04.06.2019

Prof.dr. emerit Ioan Stamatina

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

DOB_407 Metode de simulare, modelare pentru surse de energii regenerabile și alternative

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile și alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode de simulare, modelare pentru surse de energii regenerabile și alternative							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.univ. dr. Cătălin Berlic							
2.3. Titulari activități de laborator	Conf.univ. dr. Cătălin Berlic							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatoritate 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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					65
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	115				
3.4. Total ore pe semestru	175				
3.5. Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică 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; Bibliografie recomandată.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator;

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza modelării și simulării fenomenelor fizice prin metoda elementului finit; Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei și a Pământului, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie); Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Abilități de comunicare specifice Preocuparea pentru obținerea calității

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu modelarea și simularea fenomenelor fizice legate de sursele de energie alternative și regenerabile.
7.2. Obiectivele specifice	- Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Insușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea metodelor de simulare folosite în legătura cu sursele de energie regenerabilă; - Descrierea și înțelegerea metodelor de modelare a fenomenelor fizice prin metoda elementului finit ; - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților de simulare și modelare cu ajutorul computerului.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în Multiphysics - introducere în modelare și simularea fenomenelor fizice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Modelarea AC/DC -modelarea componentelor statice în electromagnetism.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelare acustică - Simularea sunetului inductiv și rezistiv amortizat într-un model al unei tobe de eșapament.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Microcontroler ARDUINO	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Transferul de căldură - tehnicile de modelare de bază pentru transferul de căldură folosind modulul transfer de căldură.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Modelarea PDE și simularea	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelarea RF - simularea aplicațiilor RF.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modelarea scrisă și designul GUI - implementarea COMSOL în modul script.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Modelarea curgerii fluidului prin mediul poros.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Ortega, "Air Cooling of Electronics: A Personal Perspective 1981-2001," presentation material, <i>IEEE SEMITHERM Symposium</i> , 2002, http://info-center.ccit.arizona.edu/~thermlab/publications/ortega-thermie2002.pdf . C. Bailey, "Modeling the Effect of Temperature on Product Reliability," <i>Proc. 19th IEEE SEMITHERM Symposium</i> , 2003.		

<p>J.M. Coulson and J.F. Richardsson, <i>Chemical Engineering</i>, Vol. 1, Pergamon Press, 1990, appendix. Bejan, <i>Heat Transfer</i>, 1993, John Wiley. B. Sundén, "Kompendium i Värmeöverföring," Department of Heat Transfer, LTH, Lunds University, Sweden, p. 137, 2004 (in Swedish). J.M. MacInnes, "Computation of Reacting Electrokinetic Flow in Microchannel Geometries," published in <i>Journal of Chemical Engineering Science</i>, 2002. W. Menz, J. Mohr, and O. Paul, <i>Microsystems Technology</i>, WILEY-VCH Verlag GmbH, 2001. R.F. Probstein, <i>Physicochemical Hydrodynamics</i>, Wiley-Interscience, 1994. S.V. Ermakov, S.C. Jacobson and J.M. Ramsey, <i>Tech. Proc. 1999 Int'l Conf. Modeling and Simulation of Microsystems</i>, Computational Publications.</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 predare-învățare	Observații
Condensatorii plan - paraleli. Realizarea analizelor electrostatice ale unui condensator și obținerea capacității sale.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Studierea distribuției presiunii acustice a unui subwoofer de aprindere- modelare acustica în COMSOL.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Simularea sunetului inductiv și rezistiv amortizat într-un model a unei tobe de eșapament	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Utilizarea și programarea microprocessor ARDUINO	Activitate practică dirijată utilizând PC	4 ore
Pastile din Biomateriale.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Dezagregarea termica într-un reactor plan paralel.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Reacțiile pe suprafață într-un microreactor.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Optimizarea unei antene dipolare.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Estimarea unei distribuții a conductivității termice la un profil al unei temperaturi date.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Ajustarea unei frecvențe unghiulare a unei roți dințate.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Multifaza curgerii într-un model al absorbției bulei de gaz în apă. Turbulența în tub și schimbarea căldurii într-un tub.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Fixarea problemei curgerii 3D descriind curgerea în jurul unui camion. Transferul de caldura. Curgerea într-un tub și transferul de căldură.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Rezolvarea problemei transportului în coordonate sferice. Cuplarea PDE, ODE, și ecuațiile integrale - PID control.	Activitate practică dirijată utilizând PC	2 ore
Bibliografie:		
- Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.
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 multiple (mediu, energie) posibili angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;
Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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">- Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice;- 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;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	<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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	
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 exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
23.05.2019

Conf.univ. dr. Cătălin Berlic

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

10.06.2019

DOB_408 Capitele speciale de termodinamică, fenomene de transport

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Capitele speciale de termodinamică, fenomene de transport							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector univ. dr. Sanda VOINEA							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ. dr. Sanda VOINEA							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică termodinamică 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 www.3nanosae.org ; 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	Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele termice și de transport Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale ; Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Preocuparea pentru obținerea calității

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu termodinamica și fenomenele de transport.
7.2. Obiectivele specifice	- Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Insușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor termice și de transport; - Cunoașterea principiilor de funcționare a motoarelor termice; - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de bază în fenomenele de transport.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Principiile termodinamicii. Aplicații pentru convertori de energie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Ciclul Carnot. Cicluri ireversibile. Motoare termice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Potențiale termodinamice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tranziții de fază	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Ecuatiile transportului de căldură	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Conducția termică. Aplicații - perete plan, sisteme radiale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Convecția termică. Coeficienți de convecție. Schimbători de căldură.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Transferul radiativ. Transfer de masă..	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografia Advanced engineering thermodynamics / by Rowland S. Benson. Oxford ; New York : Pergamon Press, -1967. Application of thermodynamics to biological and materials science. Mizutani Tadashi in Tech 2011 Fundamentals of Thermodynamics by J. Karl Johnson, Publisher: University of Pittsburgh 2009		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Probleme principiile termodinamicii.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Probleme ecuațiile transportului de căldură.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar,	4 ore

	teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	
Probleme transfer radiativ	Implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Probleme potențiale termodinamice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Bibliografie: Notite de curs, Culegere de probleme		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Calculul conductivității termice la metale.	Activitate practică dirijată	2 ore
Legea Stefan Boltzmann.	Activitate practică dirijată	2 ore
Calculul vâscozității aerului.	Activitate practică dirijată	2 ore
Vâscozitatea fluidelor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Echivalentul mecanic al caldurii	Activitate practică dirijată	2 ore
Motorul termic	Activitate practică dirijată	2 ore
Căldura latentă de cristalizare	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator - Culegere lucrări practice de laborator Fizica Moleculara, Sabina Stefan , Editura Universitatii din Bucuresti, 2003		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.
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 fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat

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 rezultate experimentale și teoretice; - 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	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%

	teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante;		
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
10.5.2. Laborator	- 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	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04.06.2019

Lect.univ. dr. Sanda VOINEA

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

AOB_A2 Practică de specialitate

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile și alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	PRACTICĂ DE SPECIALITATE							
2.3. Titulari activități de coordonare studenți	Lector dr. Serban Stamatina							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							Obligativitate ^{e2)}	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	6	din care: curs		Laborator/seminar	6
3.2. Total ore pe semestru	84	din care: curs		laborator/seminar	84
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					4
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități -proiecte experimentale					24
3.3. Total ore studiu individual	64				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică , nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare sau a secțiilor de producție
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Înșușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare sau secțiilor de producție;</p> <p>Înșușirea terminologiei specifice utilizată de domeniu</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (economie, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie);</p> <p>Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice;</p> <p>Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)</p>
-------------------------	---

Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p> <p>Abilități de comunicare specifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat</p>
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Asimilarea fundamentelor experimentale asociate cu producerea, exploatarea, functionarea surselor de energie regenerabile si alternative</p> <p>Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>- Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare</p> <p>Înțelegerea modelării acestor fenomene.</p> <p>Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme practice.</p> <p>- Descrierea și înțelegerea infrastructurii necesare pentru furnizarea energiei și a sistemelor de distribuție de energie;</p> <p>- Descrierea și înțelegerea mecanismelor economice în legătură cu piața de energie ;</p> <p>- Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice;</p> <p>- Dezvoltarea abilităților experimentale.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor și discutarea aspectelor teoretice care necesită aprofundare pe parcursul desfășurării practicii de specialitate	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de câte ori este nevoie
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii	Expunere sistematică -	2 ore
Asistarea tutorelui de practică din cadrul Institutului/Secției de producție	Activitate practică dirijată	Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		
Organizarea grupelor de practică		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor din domeniile: Fizica si ingineria surselor de energie regenerabile si alternative: eoliene, marea, valuri (convertori mecanocinetici), convertori electrochimici de energie (baterii, supercapacitori, pile de combustie), econanotehnologii, managementul surselor de energie, audit de mediu, ingineria nanomaterialelor pentru convertorii de energie	Prelegere. Activitate practică dirijată Execuție proiecte experimentale	

<p>Electrosinteze de hidrocarburi (alcooli, metan, etc) prin reacții electrochimice de reducere a dioxidului de carbon.</p> <p>Tehnici de sinteză în plasmă a nanomaterialelor.</p> <p>Doparea cu heteroatomi a nanocarbonilor.</p> <p>Electrodepuneri de metale. Sinteza electrocatalizatori prin tehnica polyol.</p> <p>Caracterizări (foto)electrochimice a semiconductorilor.</p> <p>Măsurători bioelectrochimice pentru caracterizarea culturilor bacteriene.</p> <p>Tehnologie de extracție vegetală în fluide supercritice (SFE). Obținerea de compuși antioxidanți și metode de screening a capacității antioxidante.</p> <p>Sinteza de nanobiohibridi. Tehnici de de autoasamblare și funcționalizare a sistemelor nanohibride.</p> <p>Caracterizarea nanomaterialelor prin difuzia dinamică a luminii (DLS).</p> <p>Bionanotehnologii de valorificarea resursei regenerabile.</p> <p>Tehnici de sinteză a nanomaterialelor utilizate în sistemele de depoluare și decontaminarea a apelor uzate.</p> <p>Bioremedierea apelor uzate. Bioelectrosinteza de nanoparticule.</p> <p>Sinteza sărurilor platinice din electrosolubilizarea deșeurilor platinice.</p>		
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare, producție și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare și companiilor din domeniul Surselor de energie regenerabile, Fizica Materialelor, în special Nanotehnologii, precum și în învățământ. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat. Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator	Prezență	Elaborare raport de cercetare/proiect experimental	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale 	Prezentare orală a raportului de cercetare/ proiect experimental	50%
10.6. Standard minim de performanță			

Obținerea mediei 5 (cinci):

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare, elaborare raport cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice studiate

Data completării
04.06.2019

Lector.dr. Serban Stamatina

DOB_410 Convertori mecano-cinetici de energie

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2.Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Convertori mecano-cinetici de energie							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Valentin BARNA							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ. dr. Sanda VOINEA							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică
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; 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	Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele mecanice care stau la baza conversiei energiei. Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale ; Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	---

Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Preocuparea pentru obținerea calității
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu convectorii mecano-cinetici și parametrii specifici acestora. Înțelegerea principiilor teoretice și practice de construcție și utilizare a eolienei, a sistemelor de conversie și stocare a energiei geotermale și a valurilor, mareelor..
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenului de conversie a energiei mecanice; - Descrierea și înțelegerea formării valurilor și mareelor; -Cunoașterea principiilor de funcționare a eolienei și a celorlalte sisteme de conversie a energiei mecanice. - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de funcționare și exploatare a convertorilor mecanocinetici.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Energia eoliană.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Tipuri de eoliene.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Maree și valuri. Forța mareică. Potențial mareic. Energia mareelor.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Valuri gravitaționale. Formarea și disiparea energiei în mișcarea valurilor. Fluxul de energie asociat cu mișcarea valurilor. Valuri oceanice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Metode și echipamente pentru măsurarea caracteristicilor valurilor	Expunere sistematică - prelegere.	4 ore
Caracteristicile valurilor generate de vânt în zona litoralului românesc al Mării Negre Potențialul energetic al valurilor din zona litoralului românesc și al Mării Negre.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Instalații pentru captarea, conversia și stocarea energiei valurilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Energie geotermală. Metode de captare și conversie a energiei geotermale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografia University of Cambridge. http://www.doitpoms.ac.uk/miclib/index.php Fundamentals of materials for Energy and Environmental Sustainability D.S. Ginley and David Cahen Sustainable energy Jefferson W. Tester, Elisabeth M. Drake, Michael J. Driscoll, Michael W. Golay, William A. Peters, MIT Press, 2005 Renewable energy, Third Edition, Sorensen, 2005		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul sesiunilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Calculul potențialului energetic al valurilor în zona litoralului românesc al Mării Negre	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea	4 ore

	problemelor.	
Determinarea puterii valurilor pe unitatea de front de val în zona litoralului românesc	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Modelarea în canalul cu valuri a unei instalații de captare a energiei valurilor	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Probleme energie eoliană, eoliene.	Implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Generator de valuri: caracterizare energie valuri	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Bibliografie: Notite de curs, Culegere de probleme		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Calculul potențialului energetic eolian în zona litoralului românesc prin metode statistice și prin metoda probabilistică a lui Rayleigh	Activitate practică dirijată	4 ore
Calculul energiei eoliene captate de o turbină eoliană cu geometrie cunoscută amplasată în zona litoralului românesc	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea energiei electrice produse de o turbină eoliană pe baza curbei de putere	Activitate practică dirijată	2 ore
Modelarea în tunel aerodinamic a unei instalații de captare a energiei eoliene	Activitate practică dirijată	2 ore
Influența geometriei palelor asupra puterii produse de eoliană	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator , Culegere lucrări de laborator		
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 în domeniul fizicii și al surselor de energie.
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 fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea

continuării studiilor prin programe de doctorat.

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	<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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
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	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p>			

Data completării
03.06.2019

Prof.univ.dr. Valentin Barna

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în

departament
10.06.2019

DOB_411 Bazele econanotehnologiilor

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele econanotehnologiilor							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Univ.dr. Cristina MIRON							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector. Univ. dr. Adriana Bălan							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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 .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu dotări multimedia; Note de curs în format electronic site www.3nanosae.org ; 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	<p>Înșușirea conceptelor de bază privind materialele polimere cu rol în remedierea mediului, precum și a procedurilor și tehnicilor de cercetare științifică în domeniu.</p> <p>Înșușirea și interpretarea fundamentelor teoretice și practice privitoare la materialele polimere și la soluțiile polimere utilizate în epurarea apelor.</p> <p>Aprofundarea analitică, sintetică și logică a informațiilor privind conținutul teoretic și metodologiei utilizate în econanotehnologii.</p> <p>Înșușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină;</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie);</p> <p>Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practice, noțiunile din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilităților de experimentator;</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse inclusiv prin utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date)</p>
Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator.</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific prin încurajarea participării studenților la cercuri și sesiuni de comunicări științifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu tehnologiile de remediere a mediului și parametrii specifici acestora. Înțelegerea principiilor teoretice și practice despre rolul econanotehnologiilor.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Înșușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor ce stau la baza utilizării econanotehnologiilor pentru remedierea mediului - Descrierea și înțelegerea impactului nanomaterialelor și a instrumentelor utilizate asupra categoriilor de mediu; - Cunoașterea principiilor de funcționare a sinteze nanoparticulelor în tehnologii de remediere a mediului. - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de funcționare și exploatare a econanotehnologiilor.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Eco-nanotehnologie: definiție, sinonime, terminologie, aplicații. Descrierea impactului nanomaterialelor și a instrumentelor utilizate asupra categoriilor de mediu (ecosisteme, biosisteme): apă- contaminanți, poluanți, aer (COV, CO ₂ , emanații industriale), sol (pesticide, îngrășăminte, deversări din industrie și agricultură, zootehnie), construcții (materiale, tehnologii, confort, activitate bacteriană-fungică).	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Impactul tehnologiilor actuale- filtrare, decantare, tratamente chimice, colectare separare deseuri, tratamente termice, tratamente biologice, vopsele, plastice de larg consum.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Metode de investigare (laborator, industriale): metode de prelevare și analiză (decantare-precipitare, solubilizare-MW), metode de analiză (spectrofotometrice, titrimetrie, spectrometrie de masă, cromatografie). Standarde	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Monitorizare mediu: UAV- imagistică, senzori (radiație, VOC, pH-ORP-conductibilitate, poluanți specifici ape,	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

sol)		
Eco si bio sinteze-Nanoparticule in tehnologii de remediere a mediului: sinteze (PVD- descompunere din faza de vapori, sol-ge, precipitare, autocombustie, CVD-descompunere chimic faza de vapori); Nanoparticule – antimicrobiene, antifungice, antimicotoxine (Ag, Au, Cu, Mg, nanooxizii, zerovalente). Nanoparticule- protectie UV, ferestre inteligente	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Nanoparticule tratarea apelor- degradare poluanti organici (nanotuburi de oxizi, nanoparticule fotocatalizatori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Ultra-nanofiltrare – nanotuburi, membrane nanostructurate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bio- nanopesticide, bio-nanofertilizatori	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Degradarea poluantilor UV-asistat de nanocatalizatori		2 ore
Captura si conversia CO2		2 ore
Nano-polimeri, bio-polimeri		2 ore
Elemente de nanotoxicologie		2 ore
<p>Sung Hee Joo I. Francis Cheng, Nanotechnology for Environmental Remediation, springer 2006 Glen E Fryxell, Guozhong Cao, Environmental Applications of Nanomaterials Synthesis Sorbents And Sensors, Imp College press, 2007 D S Ginley David Kahen-Fundamentals of materials for energy and environmental sustainability-Cambridge University Press (2012) Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes, Second Edition, CRC press, 2002 Serra, Pier Andrea, Biosensors for Health Environment and Biosecurity Intech, 2012 Vishal Shah, Emerging Environmental Technologies vol 1,2 Springer (2008) Ramaier Narayanaswamy, Otto S. Wolfbeis, Optical Sensors Industrial Environmental and Diagnostic Applications, Springer Berlin Heidelberg, 2014 José Paulo Mota, Svetlana Lyubchik, Recent Advances in Adsorption Processes for Environmental Protection and Security, 2016, Springer Kevin J. Wilkinson & Jamie R. Lead, Environmental colloids and particles, behavior, separation, characterization Wiley 2007 Pan M. Huang, Nicola Senesi and Jacques Buffle Atmospheric Particles Vol. 5 (1998), Willey Frank Duffy , Stamatina Th. Rassia, Panos M. Pardalos, Cities for Smart Environmental and Energy Futures Impacts on Architecture and Technology-Springer Berlin Heidelber</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]		Observații
Sinteze -green (Microunde, fluide supercritice, hidrotermale)	Activitate practică dirijată	4 ore
Biosinteze asistate de extracte din plante	Activitate practică dirijată	2 ore
Electrosinteze- nanotuburi de titan	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinari spectroscopice proprietati fotocatalizatori (banda interzisa, Mott-Schottky, Metil-viologen)	Activitate practică dirijată	2 ore
HPLC, cromatografie (baze)	Activitate practică dirijată	4 ore
Titrimetrie, Ph, ORP, TDS, nitriti, nitrati	Activitate practică dirijată	2 ore
Senzori- electrozi printati- detectie pesticide, medicamente, poluanti	Activitate practică dirijată	4 ore
Sinteze bioplastice (citrat-glicoli)	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinari termomecanice	Activitate practică dirijată	2 ore

Bibliografie:		
-Notițe explicative disponibile în laborator -Jorge G. Ibanez et al, Environmental Chemistry, Microscale Laboratory Experiments, Springer 2008		
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 în domeniul fizicii și al surselor de energie.

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. Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universitatea Politehnică București, Princeton University – Chemistry Dep, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii).

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilitățile angajatori fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare.

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat.

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 rezultate experimentale și teoretice; - 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;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	
10.5.2. Laborator	- 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	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%

	experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
05.06.2019

Conf.univ. dr. Cristina MIRON

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

DOB_412 Bazele auditului energetic/ bazele auditului de mediu; case ecologice

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele auditului de mediu; bazele auditului energetic; case ecologice							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector univ.dr.Voinea Sanda							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ.dr.Voinea Sanda, CSI dr. Nichita Cornelia							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					30
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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 www.3nanosae.org ; 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	Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce stau la baza auditului de mediu și auditului energetic; Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Capacitatea de a realiza auditul de mediu pentru o situație concretă; Capacitatea de a realiza auditul energetic preliminar pentru o clădire; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	---

Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Abilități de comunicare specifice Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu auditul de mediu și auditul energetic
7.2. Obiectivele specifice	- Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Insușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea legislației pe care se bazează auditul de mediu; - Descrierea și înțelegerea performanțelor energetice ale clădirilor; - Înțelegerea principiilor de realizare a caselor ecologice - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Istoricul protecției mediului, Politica de mediu; Analiza input-output; Aspecte de mediu evaluarea aspectelor de mediu; Cerințe legale; Obiective, ținte și program de management de mediu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Documentație (cerințe referitoare la documentație, proceduri, instrucțiuni și manual de management de mediu) .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Audit intern -definiții, criteriile de audit. Documentele auditului -exemplificare, cerințe pentru auditori, metode de audit, rolul auditului în cadrul managementului instituției .	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Studiu de caz pentru o situație concretă: întocmirea unui program de audit, a unei liste de verificare, plan de audit, simulare – desfășurarea auditului, întocmirea raportului de audit.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Audit energetic preliminar	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Funcțiile și funcționarea clădirii. Date climatice. Confort termic.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Cosumabile energetice specifice. Calcule energetice.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	4 ore
Performanța energetică a instalațiilor din clădiri	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bilanțul energetic al clădirii. Anvelopa clădirii	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Certificare energetică. Raport de audit	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore

Bibliografie:

Cristian Murica, Performanta energetica a cladirilor editia I partea II-a , Best Publishing, Bucuresti 2010.
Cristian Murica, Performanta energetica a cladirilor editia I partea I-a , Best Publishing, Bucuresti 2009.
Metodologia Mc001-PII.4
Renewable Energy, Ed. 3, Bent Sorensen, Elsevier Science, 2004
Advanced Materials Research Hun Guo, Zuo Dunwen, Tang Guoxing-Advanced Design and Manufacturing Technology I-Trans Tech Pubn , 2011
Advances in Intelligent and Soft Computing 127 R. Saravanan, P. Vivekananth, Tianbiao Zhang (eds.)-Instrumentation, Measurement, Circuits and Systems-Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012

<p>Leda Gerber-Designing Renewable Energy Systems_ A Life Cycle Assessment Approach-EPFL Press , 2015 Patrascu, S, Voinea, S, Fizica apelor subterane si de suprafata, Ed. Univ. Bucuresti, 1998. Seinfeld, J.H. and Pandis, S.N., Atmospheric Chemistry and Physics. From air pollution to climate change, John Willey & Sons Inc., USA, 2006. Stefan, S., Fizica atmosferei, vremea si clima, Ed. Univ. Bucuresti, 2004. Tutu, H. (Ed.), Water Quality, Intech, 2017. Frank Duffy , Stamatina Th. Rassia, Panos M. Pardalos, Cities for Smart Environmental and Energy Futures Impacts on Architecture and Technology-Springer Berlin Heidelber, 2014</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor. Aplicații.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Certificat de performanță energetică. Aplicație pentru un apartament.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Folosirea de energii regenerabile cu scopul creșterii performanței energetice a clădirilor. Exerciții.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Bibliografie: Culegere probleme, Notițe curs		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Utilizarea programelor de calcul EnergyPlan si ReTScreen International. Aplicații.	Lucrarea dirijată pe PC. Studii de caz. Exemple	4 ore
Determinarea parametrilor optici ai diferitelor tipuri de aerosol: urban, rural, marin, sea-salt. Determinarea Angstrom exponent pentru diferite tipuri de aerosol.	Activitate practică si de modelare dirijată: Experimentul, Analiza si Explicatia, Conversatia, Testarea	4 ore
Determinarea și monitorizarea poluanților din aer, ape și sol cu spectrometrie UV-VIS.		4 ore
Determinarea concentrațiilor gaze CO, SO ₂ , Nox folosind spectrometrie FTIR-gazos.		2 ore
Determinarea compușilor organici volatili (VOC).		2 ore
Bibliografie: Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA Programe de calcul Site AERONET.gov		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.
 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 vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare, titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, Universitatea Politehnică București, University of Brighton Department of Environment and Tehnology, Leibniz University Hanover).
 În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare.
 Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;
 Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	<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	Corectitudinea calculului și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
10.5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a folosi programele de calcul pentru diferite studii de caz; - Participarea fără excepție la toate ședințele de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea, concretizate în realizarea unui studiu de caz. 	Evaluare prin colocviu practic de utilizare a programelor pe PC.	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 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casă pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04.06.2019

Lect.univ.dr. SandaVoinea

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

AOB_A3 Practică de specialitate

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		PRACTICĂ DE SPECIALITATE						
2.3. Titulari activități de coordonare studenți				Lector dr. Adriana Bălan				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							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	10	din care: curs		Laborator/seminar	10
3.2. Total ore pe semestru	140	din care: curs		laborator/seminar	140
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					4
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	8				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică, nivel mediu
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare sau a secțiilor de producție
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Însușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare sau secțiilor de producție; Însușirea terminologiei specifice utilizată de domeniu Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (economie, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice; Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	--

Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p> <p>Abilități de comunicare specifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat</p>
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Asimilarea fundamentelor experimentale asociate cu producerea, exploatarea, functionarea surselor de energie regenerabile si alternative</p> <p>Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>- Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de cercetare</p> <p>Înțelegerea modelării acestor fenomene.</p> <p>Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme practice.</p> <p>- Descrierea și înțelegerea infrastructurii necesare pentru furnizarea energiei și a sistemelor de distribuție de energie;</p> <p>- Descrierea și înțelegerea mecanismelor economice în legătură cu piața de energie ;</p> <p>- Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice;</p> <p>- Dezvoltarea abilităților experimentale.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor și discutarea aspectelor teoretice care necesită aprofundare pe parcursul desfășurării practicii de specialitate	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de câte ori este nevoie
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii	Expunere sistematică -	2 ore
Asistarea tutorelui de practică din cadrul Institutului/Secției de producție	Activitate practică dirijată	Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		
Organizarea grupelor de practică		
Bibliografie:		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor din domeniile: Fizica si ingineria surselor de energie regenerabile si alternative: eoliene, marea, valuri (convertori mecanocinetici), convertori electrochimici de energie (baterii, supercapacitori, pile de combustie), econanotehnologii, managementul surselor de energie, audit de mediu, ingineria nanomaterialelor pentru convertorii de energie	Prelegere. Activitate practică dirijată Execuție proiecte experimentale	

<p>Electrosinteze de hidrocarburi (alcooli, metan, etc) prin reacții electrochimice de reducere a dioxidului de carbon.</p> <p>Tehnici de sinteză în plasmă a nanomaterialelor.</p> <p>Doparea cu heteroatomi a nanocarbonilor.</p> <p>Electrodepuneri de metale. Sinteza electrocatalizatori prin tehnica polyol.</p> <p>Caracterizări (foto)electrochimice a semiconductorilor.</p> <p>Măsurători bioelectrochimice pentru caracterizarea culturilor bacteriene.</p> <p>Tehnologie de extracție vegetală în fluide supercritice (SFE). Obținerea de compuși antioxidanți și metode de screening a capacității antioxidante.</p> <p>Sinteza de nanobiohibridi. Tehnici de de autoasamblare și funcționalizare a sistemelor nanohibride.</p> <p>Caracterizarea nanomaterialelor prin difuzia dinamică a luminii (DLS).</p> <p>Bionanotehnologii de valorificarea resursei regenerabile.</p> <p>Tehnici de sinteză a nanomaterialelor utilizate în sistemele de depoluare și decontaminarea a apelor uzate.</p> <p>Bioremedierea apelor uzate. Bioelectrosinteza de nanoparticule.</p> <p>Sinteza sărurilor platinice din electrosolubilizarea deșeurilor platinice.</p>		
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare, producție și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare și companiilor din domeniul Surselor de energie regenerabile, Fizica Materialelor, în special Nanotehnologii, precum și în învățământ. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat. Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.2. Laborator	Prezență	Elaborare raport de cercetare/proiect experimental	50%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale -Executare model experimental/prototip 	Prezentare orală a raportului de cercetare/ proiect experimental	50%

10.6. Standard minim de performanță**Obținerea mediei 5 (cinci):**

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare, elaborare raport cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice studiate

Data completării
04.06.2019

Lector.dr. Adriana Bălan

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

DOB_414 Dispozitive bioelectrochimice pentru remedierea mediului

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dispozitive bioelectrochimice pentru remedierea mediului							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector. dr. Serban STAMATIN							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector. dr. Adriana Balan							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatorivitate 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	Laborator/seminar	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses ș.a.					31
3.2.3. Pregătire seminar/laborator/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual		81			
3.4. Total ore pe semestru		125			
3.5. Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de bază de fizică, chimie și matematică
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 www. 3Nanosae.org/ Master ; 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;Sală cu dotări multimedia (videoprojector)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Însușirea și înțelegerea principiilor de funcționare a sistemelor bioelectrochimice;</p> <p>Însușirea terminologiei specifice bioelectrochimiei;</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta cunoștințe fundamentale din fizică, chimie și biologie;</p> <p>Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii</p> <p>Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software de modelare specifice</p>
Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p> <p>Abilități de comunicare specifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat</p> <p>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională</p> <p>Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.</p> <p>Exersarea capacității de a activa în echipa</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea cunoștințelor legate de sisteme bioelectrochimice și folosirea competențelor multi-disciplinare de fizică, chimie și biologie pentru aplicații în remediarea mediului.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Dezvoltarea unei platforme de cunoștințe în domeniul bioelectrochimiei;</p> <p>Acumularea de cunoștințe în pile de biocombustie și bioelectrolizoare;</p> <p>Familiarizarea cu noțiunile de anod, catod, electrod de referință, electrod de lucru și electrolit;</p> <p>Descrierea și înțelegerea mecanismelor de generare de electroni în urma metabolismul la microorganisme;</p> <p>Asimilarea de cunoștințe fundamentale în bioelectrosinteza de nanomateriale;</p> <p>Metode de caracterizare în bioelectrosinteza de nanoparticule;</p> <p>Rolul componentei biologice în sistemele bioelectrochimiei</p> <p>Aprofundarea metodelor de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Sistemele bioelectrochimice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme bio-exoelectrogene	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme pentru bioremedierea mediului	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme anodice și catodice bioactive	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Metode de analiză cantitativă a produșilor biosintetizați	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bioelectrosinteza de nanoparticule prin remediarea mediului	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Rolul biocompatibilității electrozilor în sisteme bioelectrochimice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Ansamblarea și caracterizarea sistemelor bioelectrochimice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

Potențialul redox al microorganismelor. Caracterizare și interpretare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Bioelectrosynthesis, Editors: Falk Harnisch, Dirk Holtmann, Springer 2019, ISBN 978-3-030-03298-2 EXPERIMENTS IN PHYSICAL CHEMISTRY - orice editie, CARL W. GARLAND, JOSEPH W. NIBLER, DAVID P. SHOEMAKER, McGraw Hill 2007, ISBN 978-0-07-282842-9 Atkins' Physical Chemistry - orice editie, Peter Atkins, Julio de Paula, Oxford University Press Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications - orice editie, Allen J. Bard, Larry R. Faulkner, John Wiley and Sons B. E Logan, Microbial Fuel Cells, Willey 2007 Jun Miyake, Yasuo Igarashi, Matthias Rögner, Biohydrogen vol I,II, III, Elsevier 2000-2004 N. F. Gray, Biological of wastewater treatment, 2004 Bruce E. Rittmann, Perry L. McCarty, ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY: PRINCIPLES AND ApPLICATIONS Mogens Henze, Mark C. M. van Loosdrecht, George A. Ekama, Damir Brdjanovic, Biological Wastewater Treatment Principles, Modelling and Design, 2008 Sung Hee Joo, I. Francis Cheng, Nanotechnology for Environmental Remediation, Springer 2006		
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 predare-învățare	Observații
Caracterizarea microorganismelor prin metode de spectroscopie	Lucrare practică în laborator	2 ore
Metode electrochimice în caracterizarea componentelor bio	Lucrare practică în laborator	2 ore
Bioelectrosinteza de nanoparticule. Determinarea nivelului de bioreducție.	Lucrare practică în laborator	2 ore
Evaluarea potențialului redox	Lucrare practică în laborator	2 ore
Metode de bioremediere a mediului	Lucrare practică în laborator	4 ore
Curbe de polarizare în sistemele bioelectrochimice	Lucrare practică în laborator	4 ore
Ansamblarea sistemelor bioelectrochimice. Electrozi, electrolit și potențiale de referință.	Lucrare practică în laborator	4 ore

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 în domeniul fizicii și al surselor de energie.

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 multiple (mediu, energie) posibilități angajatorilor fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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 rezultate experimentale și teoretice;	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; 		
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	
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]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04.06.2019

Lector dr. Serban STAMATIN

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

AOB_A4 Elaborare lucrare de disertație

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Elaborare lucrare de disertație						
2.3. Titulari activități de coordonare studenți				Lector dr. Sanda Voinea				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							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	10	din care: curs		Laborator/seminar	10
3.2. Total ore pe semestru	100	din care: curs		laborator/seminar	100
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					33
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					140
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități -proiecte experimentale					100
3.3. Total ore studiu individual	173				
3.4. Total ore pe semestru	375				
3.5. Numărul de credite	15				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Cunoștințe de folosire a programelor de reprezentare grafică, prelucrare date .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	În cadrul laboratoarelor de cercetare, laboratoare prototipuri, sau a secțiilor de producție
---	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Însușirea și înțelegerea conceptelor din cadrul laboratoarelor de cercetare sau secțiilor de producție; Însușirea terminologiei specifice utilizată de domeniu Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (economie, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); Abilitatea de a experimenta, executa diferite activități specifice; Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	--

Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p> <p>Abilități de comunicare specifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat</p>
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>Asimilarea fundamentelor experimentale asociate cu producerea, exploatarea, functionarea surselor de energie regenerabile si alternative</p> <p>Prezentarea fenomenelor fizice și a rezultatelor obținute în practica de cercetare</p>
7.2. Obiectivele specifice	<p>- Studiul unor fenomene fizice specifice investigate în cadrul practicii de specialitate</p> <p>Înțelegerea modelării acestor fenomene.</p> <p>Punerea în evidență a aplicațiilor fenomenelor studiate astfel încât studentul să-și formeze un mod de gândire creativ și să poată soluționa probleme practice</p> <p>- Descrierea și înțelegerea infrastructurii necesare pentru furnizarea energiei și a sistemelor de distribuție de energie;</p> <p>- Descrierea și înțelegerea mecanismelor economice în legătură cu piața de energie ;</p> <p>- Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice;</p> <p>- Dezvoltarea abilităților experimentale.</p>

8. Conținuturi

8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Rezolvarea problemelor și discutarea aspectelor teoretice care necesită aprofundare pe parcursul desfășurării practicii de specialitate	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	Ori de câte ori este nevoie
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Protecția muncii	Expunere sistematică -	2 ore
Asistarea tutorelui de practică din cadrul Institutului/Secției de producție	Activitate practică dirijată	Pe parcursul practicii
Implicarea în activitățile practice		
Bibliografie: Conform temei de dizertație		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat in planul de invatamant]	Metode de predare-învățare	Observații
În funcție de laboratorul/centrul de cercetare în care își desfășoară activitatea, studentul își va alege un proiect dedicat studiului fenomenelor fizice și aplicațiilor dintr-unul din domeniile de mai jos, conform tematicii de dizertație: Fizica si ingineria surselor de energie regenerabile si alternative: eoliene, marea, valuri (convertori mecanocinetici), convertori electrochimici de energie (baterii, supercapacitori, pile de combustie), econanotehnologii, managemetul surselor de energie, audit de mediu, ingineria nanomaterialelor pentru convertorii de energie	Prelegere. Activitate practică dirijată Execuție proiecte experimentale	

<p>Electrosinteze de hidrocarburi (alcooli, metan, etc) prin reacții electrochimice de reducere a dioxidului de carbon.</p> <p>Tehnici de sinteză în plasmă a nanomaterialelor.</p> <p>Doparea cu heteroatomi a nanocarbonilor.</p> <p>Electrodepuneri de metale. Sinteza electrocatalizatori prin tehnica polyol.</p> <p>Caracterizări (foto)electrochimice a semiconductorilor.</p> <p>Măsurători bioelectrochimice pentru caracterizarea culturilor bacteriene.</p> <p>Tehnologie de extracție vegetală în fluide supercritice (SFE). Obținerea de compuși antioxidanți și metode de screening a capacității antioxidante.</p> <p>Sinteza de nanobiohibridi. Tehnici de de autoasamblare și funcționalizare a sistemelor nanohibride.</p> <p>Caracterizarea nanomaterialelor prin difuzia dinamică a luminii (DLS).</p> <p>Bionanotehnologii de valorificarea resursei regenerabile.</p> <p>Tehnici de sinteză a nanomaterialelor utilizate în sistemele de depoluare și decontaminarea a apelor uzate.</p> <p>Bioremedierea apelor uzate. Bioelectrosinteza de nanoparticule.</p> <p>Sinteza sărurilor platinice din electrosolubilizarea deșeurilor platinice.</p>		
Bibliografie:		

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

Conținutul disciplinei permite studentului să-și dezvolte deprinderi și abilități de modelare și/sau de investigare experimentală a diverselor fenomene fizice studiate în laboratoare/centre de cercetare, producție și a aplicațiilor acestora, în vederea integrării acestora în activități specifice institutelor de cercetare și companiilor din domeniul Surselor de energie regenerabile, Fizica Materialelor, în special Nanotehnologii, precum și în învățământ. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat. Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.5.1			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]	<ul style="list-style-type: none"> - Claritatea, coerența și concizia expunerii cunoștințelor dobândite și rezultatelor obținute - Utilizarea corectă a modelelor, formulelor și relațiilor de calcul, respectiv Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată, respectiv Interpretarea rezultatelor experimentale -Executare model experimental/prototip 	Prezentare orală a raportului de cercetare/ prezentare proiect experimental	100%

10.6. Standard minim de performanță**Obținerea mediei 5 (cinci):**

Prezență la cel puțin jumătate din orele de practică de cercetare, elaborare raport cercetare și prezentarea clară a fenomenelor fizice studiate

Data completării
04.06.2019

Lector.dr. Sanda Voinea

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Discipline opționale

DOP_406_1 Spectroscopia stărilor condensate și a materialelor pentru conversia energiei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Fizică Teoretică, Matematică, Optică, Plasmă și Laseri
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Optică, laseri și aplicații; Surse de Energie Regenerabile și Alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Spectroscopia stărilor condensate și a materialelor pentru conversia energiei							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Iulian Ionita							
2.3. Titularul activităților de seminar								
2.4. Titularul activităților de laborator	Lector dr. Șerban Stamatina							
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatorivitate 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	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					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
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	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Bazele fizicii atomice, Bazele Opticii
4.2. de competențe	Algebra liniară

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	- Calculatoare, Aparatura de analiza spectrala in vizibil, ultraviolet si infrarosu

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principiilor fizicii într-un context dat; identificarea și utilizarea noțiunilor de simetrie în analiza spectrală a materiei</p> <p>Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse</p> <p>Aplicarea în mod creativ a cunoștințelor dobândite în vederea înțelegerii și modelării proceselor de interacție a luminii cu materia condensată</p> <p>Înțelegerea rolului și importanței vibrațiilor moleculare în manifestarea proprietăților optice ale materiei și a posibilităților de caracterizare a ei</p> <p>Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii</p> <p>Formarea de abilități experimentale specifice analizei optico-spectrale</p> <p>Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software de modelare specifice</p>
Competențe transversale	<p>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională</p> <p>Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului.</p> <p>Exersarea capacității de a activa în echipă</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea profundă a implicațiilor simetriei în spectroscopia optică aplicată
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studiul influenței înconjurării asupra intensității radiațiilor absorbite sau emise de un complex molecular.</p> <p>Înțelegerea importanței simetriei vibraționale în aplicarea regulilor de selecție.</p> <p>Înțelegerea principiilor de funcționare a principalelor tipuri de aparate optico-spectrale folosite în caracterizarea materiei condensate, în scopul aplicării lor corecte dar și creative în rezolvarea problemelor noi de cercetare.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Simetria moleculară și grupurile de simetrie ale unor molecule și sisteme cristaline, exemple.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Studiu de caz.	2 ore
Teoria câmpului cristalin: Despicierea nivelelor ionilor introdusi în câmp cristalin, Estimarea energiei orbitalilor, Reguli de selecție și polarizarea, Relația dintre diagrama de nivele și spectrele optice	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple	4 ore
Simetria vibrațiilor moleculare și regulile de selecție: Cuplajul vibronic, Polarizarea vibronică, Simetria și modurile normale de vibrație, Regulile de selecție pentru tranziții vibraționale fundamentale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple, studii de caz	6 ore
Tehnici de bază de spectroscopie optică: Spectrometrie cu dispersie, Spectrometrie FTIR, Spectrometrie Raman	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Spectroscopia în caracterizarea materialelor pentru conversia energiei.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Caracterizarea materialelor non-cristaline prin spectrometrie Raman: moduri de vibrație, linii Stokes și anti-Stokes, spectrometria standard vs. ce a de rezonanță, microscopie Raman.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple și studii de caz	4 ore
Caracterizarea materialelor non-cristaline prin spectrometrie FTIR: moduri de vibrație, modul staționar vs. dependența în timp, aplicații în conversia energiei.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple și studii de caz	4 ore
Metode experimentale de spectroscopie în caracterizarea materialelor pentru conversia energiei: determinarea lărgimii benzii interzise și a tipului de semiconductor, metoda Tauc.	Expunere sistematică – prelegere. Exemple și studii de caz	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>I. Ionita, "Condensed Matter Optical Spectroscopy: An Illustrated Introduction", Taylor and Francis, 2014.</p> <p>Ath. Trutia, "Spectroscopia Optică a Starilor Condensate", Editura Universității București (1978).</p> <p>F.Iova, "Spectroscopia starilor condensate", Editura Universității București (2005).</p> <p>F. Cotton, Chemical Applications of Group Theory 3rd edition(1990)</p> <p>Richard L. McCreery, "Raman Spectroscopy for Chemical Analysis", John Wiley & Sons orice ediție</p>		

Wei Liu, Ying Fu, "Spectroscopy of Semiconductors", Springer, 2018		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		
8.3. Laborator [4 ore la 2 săptămâni]	Metode de transmitere a informației	Observații
Prezentarea laboratorului, activitatilor și regulamentului de lucru în laborator (protecția muncii)	Activitate practică dirijată	2 ore
Modelarea complexilor moleculari folosind programul Jmol.	Activitate practică dirijată	4 ore
Calcularea stărilor și tranzițiilor posibile ale atomilor metalelor de tranziție cu configurație d^n într-o simetrie cubică	Activitate practică dirijată	4 ore
Măsurarea spectrelor de absorbție și de luminescență ale cristalelor ionice dopate cu metale de tranziție și pământuri rare.	Activitate practică dirijată	4 ore
Prezentarea componentelor de spectrometrie Raman și FTIR (sursă de radiație, detector, moduri de măsurare)	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectrometria Raman a materialelor carbonice și evaluarea gradului de grafizare	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea structurii chimice a materialelor dopate cu heteroatomi	Activitate practică dirijată	4 ore
Spectrul solar, compatibilitate cu spectrul solar, metoda Tauc.	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
Bibliografie:		
I. Ionita, "Optical Spectroscopy and Group Theory: An Illustrated Introduction", Taylor and Francis, 2014.		
Ath. Truția, F.Iova, I.Ionita, "Spectroscopia stărilor condensate. Caiet de aplicații", Editura Universității București (1998)		
Richard L. McCreery, "Raman Spectroscopy for Chemical Analysis", John Wiley & Sons orice ediție		
Wei Liu, Ying Fu, "Spectroscopy of Semiconductors", Springer, 2018		

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 (Princeton University – Chemistry Dep, Universidad Autónoma de Madrid Department of Condensed Matter Physics, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor 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	80%
10.5.1. Seminar			

10.5.2. Laborator	- Cunoașterea și utilizarea tehnicilor experimentale; - Interpretarea rezultatelor;	Colocviu de laborator	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista 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 – pentru laborator Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04.06.2019

Semnătura titularului
Conf. dr. Iulian Ionita

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof. dr. Virgil Baran

DOP_406_2 Dispozitive pentru conversia energiei solare

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	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Dispozitive pentru conversia energiei solare							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof univ.emerit dr. Stamatina Ioana							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ. dr. Voinea Sanda							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DA
							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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					20
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					20
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	65				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică 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 www.3nanosae.org ; 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	<p>Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza producerii energiei fotovoltaice;</p> <p>Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină;</p> <p>Utilizarea panourilor solare pentru alimentarea cu energie electrică a clădirilor</p> <p>Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei și a Pământului, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie, biologie);</p> <p>Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu;</p> <p>Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator</p> <p>Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)</p>
Competențe transversale	<p>Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice;</p> <p>Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate)</p> <p>Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi</p> <p>Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse</p> <p>Abilități de comunicare specifice</p> <p>Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu generarea energiei fotovoltaice și a aspectelor legate de convectorii fotovoltaici de energie.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor de generare a energiei fotovoltaice; - Descrierea și înțelegerea materialelor semiconductoare care stau la baza construirii celulelor fotovoltaice; - Cunoașterea principiilor de funcționare a diverselor tipuri de celule solare - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Proprietățile luminii, Energia fotonului, Spectrul de iradiere.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Radiația solară, radiația solară terestră	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Analiza iradierii solare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Materiale semiconductoare. Structura. Fenomene de transport. Joncțiunea PN	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Celula solară ideală	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Parametrii celulelor fotovoltaice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Celule solare anorganice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Celule solare organice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Măsurarea eficienței celulelor solare (randamentul)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>A.Luque, Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, 2006</p> <p>Y. Hamakawa, Thin film solar cells: Next generation photovoltaic and its application , Springer 2004</p> <p>S. J. Fonash, 1981, Solar Cell Device Physics, New York, Academic Press.</p> <p>Fundamentals of Materials for Energy and Environmental Sustainability, edited by David S. Ginley, David Cahen, MRS 2012</p> <p>Sustainable Energy: Choosing Among Options edited by Jefferson W. Tester, Elisabeth M. Drake, Michael J. Driscoll, Michael W. Golay, William A. Peters, MIT Press, 2005</p>		

<p>D. Dragoman, M. Dragoman – Advanced Optoelectronic Devices, Springer, Heidelberg, Germany, 1999, 424 pp., ISBN 978-3-642-08435-5</p> <p>D. Dragoman, M. Dragoman – Optical Characterization of Solids, Springer, Heidelberg, Germany, 2002, 450 pp., ISBN 978-3-642-07521-6</p> <p>D. Dragoman – Optoelectronica Integrata, Editura Univ. Bucuresti, 2003, ISBN 973-575-764-8</p> <p>D. Dragoman, M. Dragoman – Quantum-Classical Analogies, Springer, Heidelberg, Germany, 2004, 344 pp., ISBN 978-3-642-05766-3</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Studiul relației dintre intensitatea luminoasă și puterea emisă	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Studiul relației dintre suprafața iluminată și puterea emisă.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Studiul influenței lungimii de undă asupra celulelor fotovoltaice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Tehnologii cu straturi subțiri pentru celule solare	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Exerciții de calcul a randamentului celulelor fotovoltaice.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Caracterizarea electrică a celulelor solare	Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizarea electrică a panourilor solare	Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizarea optică a celulelor solare	Activitate practică dirijată	4 ore
Producerea panourilor solare. Proiectare, Optimizare	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea unghiului optim de înclinare al panoului	Activitate practică dirijată	2 ore

solar		
Bibliografie:		
- Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.

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 multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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 rezultate experimentale și teoretice; - 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;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	10%
10.5.2. Laborator	- 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	20%
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 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
09.06.2019

Semnătura titularului

Prof.emerit.dr. Ioan Stamatina

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament

Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

DOP_409_1 Metode și tehnici de sinteză nanomateriale

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode și tehnici de sinteză a nanomaterialelor							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Adriana Bălan							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector dr. Adriana Bălan							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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 platforma 3Nanosae Master ; 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	Înșușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza realizării nanomaterialelor pentru conversia energiei; Înșușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu realizare și caracterizarea nanomaterialelor pentru conversia energiei.
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 de conversie a energiei solare în energie chimică; - Descrierea și înțelegerea proprietăților nanomaterialelor folosite în conversia energiei; - Cunoașterea principiilor specifice nanotehnologiilor - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Introducere în nanoștiințe: scala; aplicații; relevanța în producerea și stocarea energiei. Nanomateriale- proprietăți	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Fabricarea nanomaterialelor și metode experimentale de studiu.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Elemente de teoria nanostructurilor: proprietăți	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Fizico-chimia nanomaterialelor pentru convertori electrochimici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Fizico-chimia nanomaterialelor pentru convertori fotovoltaici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	3 ore
Rolul nanomaterialelor în eficientizarea consumului și stocării de energie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Strategii de sinteză	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Aplicații ale nanomaterialelor. Viitorul nanotehnologiilor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>Atkins Physical Chemistry</p> <p>Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications, Guozhong Cao, Imperial College Press, 2004</p> <p>Introduction to Nanotechnology, Charles P. Poole Jr., Frank J. Owens John Wiley & Sons, New Jersey 2003</p> <p>Nanomaterials for Energy Storage Applications Hari Singh Nalwa, Nanomax Technologies, USA 2000</p> <p>Nanostructures, Theory and Modeling Christophe Jean Delerue, Michel Lannoo Springer, 2004</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]		
Ciclovoltametrie	Activitate practică dirijată	4 ore
Spectroscopie de impedanță electrochimică	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea reacțiilor de reducere și oxidare pentru electrocatalizatori	Activitate practică dirijată	2 ore
Depunere electrocatalizatori	Activitate practică dirijată	2 ore
Sinteze sol-gel	Activitate practică dirijată	4 ore
Curbe de polarizare în dispozitive electrochimice	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul comparativ prin CV al unei reacții de electrod prin metode de analiză-cuplu redox	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul electrochimic cu electrodul cu disc rotativ	Activitate practică dirijată	2 ore

Ansamblarea dispozitivelor electrochimice	Activitate practică dirijată	2 ore
Testarea dispozitivelor electrochimice	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
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 în domeniul fizicii și al surselor de energie.

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 Copenhagen, University of Gothenburg, Czech Technical University, University of British Columbia

În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibile angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;

Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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 rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de argumentare științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate; - Capacitatea de a exemplifica relevante ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	
10.5.2. Laborator	- 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;	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%

	- Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
04.06.2019

Lector dr. Adriana Bălan

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

DOP_409_2 Nanomateriale pentru energii verzi 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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Nanomateriale pentru energii verzi I							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector univ.dr. Serban Stamatın							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ.dr. Adriana Bălan							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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; 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	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza realizării nanomaterialelor pentru energii verzi; • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu realizare și caracterizarea nanomaterialelor pentru energii verzi.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor de conversie a energiei solare în energie chimică; - Descrierea și înțelegerea proprietăților nanomaterialelor folosite în conversia energiei; - Cunoașterea principiilor specifice nanotehnologiilor - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Energii verzi- introducere, clasificări, istoric. Economia hidrogenului	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Nanomateriale avansate- introducere, clase de materiale, aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Metode de sinteza a nanomaterialelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Caracterizarea nanomaterialelor	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Nanomateriale avansate pentru electroliza apei și producerea de hidrogen	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Electrocatalizatori pentru pile de combustie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Nanomateriale pentru celule fotovoltaice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Materiale carbonice pentru aplicații in convertori electrochimici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore

Bibliografie:

Nanomaterials for Green Energy, 1st Edition, Elsevier, 2018

Advanced Nanomaterials and Their Applications in Renewable Energy
1st Edition, Elsevier Science, 2015

Atkins Physical Chemistry

Nanomaterials for Sustainable Energy, ISBN 978-3-319-32023-6, Springer, 2016

Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications, Guozhong Cao, Imperial College Press, 2004

Introduction to Nanotechnology, Charles P. Poole Jr., Frank J. Owens John Wiley & Sons, New Jersey 2003 Nanomaterials for Energy Storage Applications Hari Singh Nalwa, Nanomax Technologies, USA 2000		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Probleme reacții chimice, soluții, pH, legate de sinteza nanomateriale	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Probleme eficiență convertori electrochimici	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Experimente sinteze chimice catalizatori pentru convertori electrochimici	Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizare catalizatori- metode electrochimice: voltametrie ciclica	Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizare catalizatori- metode electrochimice cu electrod cu disc rotativ	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea incarcarii de catalizator pe suport carbonic prin analiza termogravimetrica	Activitate practică dirijată	2 ore
Realizare ansamblu membrana electrod folosind catalizatorii sintetizati	Activitate practică dirijată	2 ore
Testare ansamblu membrana electrod	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

- Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.
- 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 (University of Copenhagen, University of Gothenburg, Czech Technical University, University of British Columbia)
- În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
- Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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 rezultate experimentale și teoretice; - Capacitatea de argumentare	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%

	<p>științifică, capacitatea de susținere matematică a principalelor rezultate;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a exemplifica relevant ideile expuse; - Capacitatea de a extrage consecințe practice semnificative din rezultate teoretice; - Capacitatea de a recunoaște erorile importante; 		
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	
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 exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
<p>Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p>			

Data completării
02.06.2019

Semnătura titularului de curs
Lector univ.dr. Serban Stamatina

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

Data avizării în departament
10.06.2019

DOP_409_3 Convertori termodinamici de generare-stocare energie

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Convertori termodinamici de generare-stocare energie							
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Adriana Bălan							
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. Sanda Voinea							
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studiu	1	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare	E	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatorivitate 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	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					25
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					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, termodinamică 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 www. 3Nanosae.org/ Master ; 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 asociate cu dotări multimedia (videoprojector)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele ce caracterizează convertorii termodinamici de generare -stocare energie; • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Utilizarea panourilor termosolare pentru alimentarea cu energie electrică a clădirilor • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (fizica atmosferei, electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse) • Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii • Utilizarea/dezvoltarea unor instrumente software de modelare specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, inclusiv într-o limbă de circulație internațională • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației, eticii și deontologiei specifice domeniului. • Exersarea capacității de a activa în echipa

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu captarea energiei solare și a aspectelor legate de acumulatorii termici de energie.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenelor de conversie a energiei solare în energie chimică; - Descrierea și înțelegerea materialelor folosite în stocarea energiei termice; -Cunoașterea principiilor de funcționare a reactoarelor solare - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Captarea energiei solare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Acumulatori de energie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Stocarea energiei termice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Tipuri de acumulatori termici	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Materiale folosite în stocarea energiei termice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Termodinamica conversiei energiei solare în energie chimică	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Disocierea solar-termică a apei	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Reactoarele solare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Lantul H ₂ de la producere la stocare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore

Bibliografie:		
Fenomene termice și aplicații ale conversiei termosolare, I. Luminosu, Ed. Politehnica, 2007, Timișoara.		
Fundamentals of Materials for Energy and Environmental Sustainability, edited by David S. Ginley, David Cahen, MRS 2012		
Sustainable Energy: Choosing Among Options edited by Jefferson W. Tester, , Elisabeth M. Drake, Michael J. Driscoll, Michael W. Golay, William A. Peters, MIT Press, 2005		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Calcularea timpului de încălzire pentru colectorul solar plan cu acumulare de apă caldă.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Calcularea randamentului Peretelui pasiv (Trombe-Michele)	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Probleme de termodinamica conversiei energiei solare în energie termică.	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casă, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	6 ore
Bibliografie: Culegere probleme, Notițe curs		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Caracterizarea acumulatorilor termici	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul materialelor folosite în stocarea energiei termice	Activitate practică dirijată	4 ore
Metode de producere a hidrogenului	Activitate practică dirijată	4 ore
Metode de stocare a hidrogenului	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie:		
- Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie. • 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 (Universidad Autonoma de Madrid Department of Condensed Matter Physics). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii). • În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare; • Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat; • Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
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	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 (cinci):			

Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu
Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5.
Expunerea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.

Data completării
07.06.2019

Semnătura titularului de curs
Lector dr. Adriana BĂLAN

Data avizării în
departament
10.06.2019

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

DOP_413_1 Conductori ionici

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Conductori ionici							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof emerit dr Ioan Stamatini							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector dr. Adriana Bălan							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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; ; 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	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care apar in conductori ionici; • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Abilități de comunicare specifice • Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu realizare și caracterizarea conductorilor ionici.
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 de conducție ionică - Descrierea și înțelegerea proprietăților conductorilor ionici; - Cunoașterea principiilor specifice membranelor schimbătoare de ioni - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Conductori ionici- introducere, clase de materiale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Conducție ionică- elemente de fizica stării condensate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Conductori ionici solizi- materiale, aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Membrane schimbătoare de ioni- tipuri, aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Separatori ionici în baterii	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Conductori ionici în senzori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Lichide ionice- tipuri și proprietăți	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Lichide ionice-aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Solid state electrochemistry , New York: Cambridge University Press, 1995 Green Chemistry and Engineering, Elsevier, 2007 Ionic Liquids – Classes and Properties, InTech, 2011 Nanomaterials for Energy Storage Applications Hari Singh Nalwa, Nanomax Technologies, USA 2000		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Determinarea capacității de schimb ionic a membranelor cationice	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea capacității de schimb ionic a membranelor anionice	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea conductivității ionice a membranelor polimerice schimbătoare de ioni prin spectroscopie de impedanță electrochimică	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul dependenței de temperatura a conductivității ionice a membranelor polimerice schimbătoare de ioni	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul dependenței conductivității ionice de	Activitate practică dirijată	4 ore

gradul de umidificare in membrane polimerice schimbatoare de ioni		
Asamblare baterie sodiu-ion	Activitate practică dirijată	4 ore
Testare baterie sodiu-ion	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

- Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie.
- 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- University of Copenhagen, University of Gothenburg, Czech Technical University, University of British Columbia.
- În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibili angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
- Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat;

Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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 rezultate experimentale și teoretice; - 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;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casa	
10.5.2. Laborator	- Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator; - Abilitatea de a utiliza aparatura specifică din laborator; - Participarea fără excepție la toate	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%

	ședințele de laborator; - Interpretarea rezultatelor și prelucrarea în timp util a datelor experimentale, concretizată în prezentarea referatelor de laborator.		
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
03.06.2019

Prof emerit dr Ioan Stamatiu

Director de departament
Prof. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

DOP_413_2 Nanomateriale pentru energii verzi 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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile și alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Nanomateriale pentru energii verzi II
----------------------------	--

2.2. Titularul activităților de curs				Lector univ. dr. Serban Stamatina				
2.3. Titulari activități de laborator				Lector univ. dr. Adriana Bălan				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					35
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

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; 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	<ul style="list-style-type: none"> Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele care stau la baza realizării nanomaterialelor pentru aplicații în surse de energii regenerabile; Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (electricitate, electronică, fizica polimerilor, chimie); Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Abilități de comunicare specifice Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu realizare și caracterizarea nanomaterialelor pentru energii verzi, pe bază de materiale carbonice..
--	---

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 proprietăților nanomaterialelor folosite în conversia energiei; -Cunoașterea principiilor de sinteză a materialelor carbonice nanostructurate - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale.
----------------------------	--

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Materiale carbonice- introducere, clase de materiale, aplicații	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	6 ore
Metode de sinteza a materialelor carbonice nanostructurate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Metode de caracterizare a materialelor carbonice nanostructurate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Nanomateriale pentru supercapacitori	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Nanomateriale pentru baterii	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Fotoelectrocataliza- principii, materiale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Reducerea electrochimica a CO ₂ -- principii, materiale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
<p>Bibliografie:</p> <p>Green Carbon Materials: Advances and Applications, 1st Edition, Jenny Stanford Publishing, 2014</p> <p>Nanomaterials for Green Energy, 1st Edition, Elsevier, 2018</p> <p>Advanced Nanomaterials and Their Applications in Renewable Energy, 1st Edition, Elsevier Science, 2015,</p> <p>Atkins Physical Chemistry</p> <p>Nanomaterials for Sustainable Energy, ISBN 978-3-319-32023-6, Springer, 2016</p> <p>Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications, Guozhong Cao, Imperial College Press, 2004</p> <p>Introduction to Nanotechnology, Charles P. Poole Jr., Frank J. Owens John Wiley & Sons, New Jersey 2003</p> <p>Nanomaterials for Energy Storage Applications Hari Singh Nalwa, Nanomax Technologies, USA 2000</p>		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Probleme baterii si supercapacitori	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
Probleme fotoelectrochimie	Expunere sistematica - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studenții, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	4 ore
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Experimente sinteza grafene prin fluide supercritice	Activitate practică dirijată	4 ore
Obținere grafene prin metode mecanice	Activitate practică dirijată	4 ore
Caracterizare materiale carbonice prin spectroscopie Raman	Activitate practică dirijată	4 ore
Sinteze/tratamente pe suprafata in plasma	Activitate practică dirijată	2 ore
Caracterizarea suprafețelor nanostructurate prin microscopie de forte atomice	Activitate practică dirijată	2 ore

Experimente de fotoelectrochimie	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie. • Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (University of Copenhagen, University of Gothenburg, Czech Technical University, University of British Columbia). • În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare; • Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat; • Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.
--

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 rezultate experimentale și teoretice; - 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;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculului și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
10.5.2. Laborator	- 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	Evaluare prin colocviu practic de laborator	20%

	prezentarea referatelor de 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 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
31.05.2019

Lector univ. dr. Serban Stamatiu

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

DOP_413_3 Polimeri semiconductori, aplicații

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Polimeri semiconductori. Aplicații							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Valentin Barna							
2.3. Titulari activități de laborator	Conf. univ.Dr. CRISTINA MIRON							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar/L practice	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar/Luc practice	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					30
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități -consultatii					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică
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; 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	<ul style="list-style-type: none"> Înșușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu nanostructurile organo-polimerice folosite în conversia energiei Înșușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale ; Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Preocuparea pentru obținerea calității
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu nanostructurile organo-polimerice folosite în conversia energiei
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 metodelor de caracterizare structurală; - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de bază în diverse tipuri de caracterizare a organo-polimerilor

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Particularități fizico-chimice și de structură ale polimerilor. Polimeri naturali și sintetici. Trăsături distinctive ale catenelor macromoleculare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Configurația și stereoregularitatea polimerilor. Stereoizometria optică. Metode de studiere a stereoregularității polimerilor. Analiza configurațională a polimerilor. Termodinamica lanțurilor polimere.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Structura și proprietățile caracteristice ale copolimerilor. Aplicații ale copolimerilor. Copolimeri industriali.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Noțiuni generale de termodinamică chimică: entropie, energie liberă, entalpie, entalpie liberă. Procese membranare.	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Polimeri termoplastici și termorigizi.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Materiale polimere reprezentative (polistirenul, policlorura de vinil, nylon, cauciucul natural / sintetic). Istoric. Metode de obținere. Impactul asupra mediului înconjurător.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Proprietățile materialelor plastice naturale și sintetice. Duritate, densitate, rezistență la încălzire, la solvenți, oxidare și ionizare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Toxicitate și controversa BPA. Biodegradare și tehnologii de biodegradare.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Materiale plastice biodegradabile. Tehnologii, avantaje / dezavantaje	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Bibliografie: L. Constantinescu, C. Berlic, "Structura polimerilor. Metode de studiu", Ed. Univ. din București, 2003; L. Georgescu, L. Constantinescu, E. Barna, C. Miron, C. Berlic, "Introducere în fizica polimerilor.", Ed. Credis, București, 2004; N. Tucker, M. Johnson, "Low Environmental Impact Polymers", Warwick Manufacturing Group, International Automotive Research Centre, University of Warwick, 2004; C. Baillie (Ed.), "Green Composites: Polymer Composites and the Environment", CRC Press, 2005; P. Larkin, "Infrared and Raman Spectroscopy; Principles and Spectral Interpretation", Elsevier, 2011; Micro and nano technologies serie, Robert A. Dorey (Auth.)-Ceramic Thick Films for MEMS and Microdevices-Elsevier (2012) Akiyama, M.; Tsuge, T.; Doi, Y, "Polymer Degradation and Stability" 2003, 80, 183-194;		
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 predare-învățare	Observații
Studiul fizico-structural al polimerilor. Materiale polimere reprezentative.	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea durității materialelor polimere.	Activitate practică dirijată	4 ore
Studiul proprietăților mecanice ale polimerilor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea densității materialelor polimere.	Activitate practică dirijată	4 ore
Metoda termogravimetrică (TGA).	Activitate practică dirijată	4 ore
Tehnica RAMAN în analiza polimerilor.	Activitate practică dirijată	4 ore
Monitorizarea în timp real a procesului de degradare a unui material polimer prin tehnica RAMAN.	Activitate practică dirijată	4 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator , Culegere lucrări de laborator		
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 în domeniul fizicii și al surselor de energie.
 - 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 fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare;
- Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat

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 rezultate experimentale și teoretice; - 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;	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	
10.5.2. Laborator	- Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator;	Evaluare prin colocviu practic de laborator	30%

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
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 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
07.06.2019

Prof.univ.dr. Valentin Barna

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

DOB_413_4 Bazele electrotehnicii-automatizări: Centrale fotovoltaice, termosolare, eoliene, marea, valuri, geotermale

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile și alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele electrotehnicii-automatizari: Centrale fotovoltaice, termosolare, eoliene, marea, valuri							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. univ.Dr.Valentin BARNA							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector univ. dr. Serban Stamatın							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	56	din care: curs	28	laborator/seminar	28
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses					25
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	90				
3.4. Total ore pe semestru	150				
3.5. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică
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; 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	<ul style="list-style-type: none"> Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu fenomenele fizice care stau la baza automatizărilor. Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale; Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu electrotehnica-automatizări și parametrii specifici acestora. Înțelegerea principiilor teoretice și practice de instalare și montare a centralelor de energie provenită din surse regenerabile.
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 sistemelor de automatizări care stau la baza instalării și funcționării diverselor centrale electrice; -Cunoașterea principiilor de funcționare a circuitelor electrice de putere, convertoare, invertoare. - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de funcționare și exploatare a centralelor fotovoltaice, eoliene, etc.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Circuite electrice de putere, automatizari	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Generatoare electrice mono-trifazate	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Modele de convertoare și invertoare; Principii de funcționare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Arhitectura si designul panourilor solare, eoliene, marea	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Dezvoltarea și montarea unor module de panouri fotovoltaice; Caracteristici; Performanța modulelor	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
Tipuri de baterii si funcționarea acestora	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Instalare, montare centrale fotovoltaice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Instalare, montare centrale eoliene, valuri, marea	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Photovoltaics. Design and Installation Manual Planning and Installing Photovoltaic Systems. A guide for installers, architects and engineers.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Instalare centrale fotovoltaice. Probleme	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Instalare centrale eoliene. Probleme	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversatii cu studentii, teme de seminar, teme de casa, implicarea studenților în rezolvarea problemelor.	2 ore
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc,	Metode de predare-învățare	Observații

conform calendarului disciplinei]		
Circuite electrice	Activitate practică dirijată	6 ore
Automatizări	Activitate practică dirijată	6 ore
Montarea panourilor solare în serie	Activitate practică dirijată	4 ore
Montarea panourilor solare în paralel	Activitate practică dirijată	2 ore
Cablarea sistemelor fotovoltaice	Activitate practică dirijată	4 ore
Randamentul unui panou solar	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
- Notițe explicative disponibile în laborator		
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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie. • 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, posibilitățile angajatori fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare; • Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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; 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator (examen oral)	40%
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	10%
10.5.2. Laborator	- Capacitatea de a descrie și de a reface experimente de laborator;	Evaluare prin colocviu practic de laborator	20%

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
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 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corecta a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.</p>			

Data completării
05.06.2019

Prof. univ. Dr. Valentin BARNA

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

DOP_415_1 Sisteme hibride -energii nucleare, energii regenerabile

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile și alternative

1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență
--------------------------	--------------

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme hibride -energii nucleare, energii regenerabile							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. emerit dr. Stamatini Ioan							
2.3. Titulari activități de laborator	Lector dr. Sanda Voinea							
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligatoritate 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	Laborator/seminar	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses ș.a.					31
3.2.3. Pregătire seminar/laborator/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	81				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de Matematică, Fizică, Chimie, Biologie
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 diferite formate aflate pe diferite platforme electronice, inclusiv pe site www.3nanosae.org - 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 și a simulărilor necesare cu diferite coduri

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice care stau la baza dezvoltării tehnologiilor nucleare de producere a energiei; Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale (Fizica atmosferei, Electricitate, Electronică, Fizica polimerilor, Chimie ș.a.); Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; Dezvoltarea abilităților de experimentator; capacitatea de a proiecta un experiment de laborator Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	--

Competențe transversale	Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse Abilități de comunicare specifice Preocuparea pentru obținerea calității și menținerea unui mediu curat
-------------------------	---

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu producerea de energie regenerabilă prin mijloace nucleare, cu respectarea condițiilor specifice protecției mediului.
7.2. Obiectivele specifice	- familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - însușirea metodelor științifice de analiză; - descrierea și înțelegerea fenomenelor pe care se bazează tehnologiile care iau în considerare păstrarea calității mediului; - descrierea și înțelegerea metodelor și materialelor folosite în domeniu; - cunoașterea principiilor de funcționare a instalațiilor nucleare specifice; - dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - dezvoltarea abilităților experimentale.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Nucleul atomic. Proprietăți fundamentale. Radiații nucleare. Descriere generală și interacțiile cu materia	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Mecanisme de reacție nucleară. Fisiunea și fusiunea nucleară. Reactori nucleari. Tipuri de bază și caracteristici în funcționare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Producerea energiei în centrale nucleare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Energia nucleară: proiecte actuale și planuri de viitor. Specificitatea folosirii metodelor nucleare în obținerea energiei. Priorități și riscuri	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
Fuziunea nucleară controlată. Instalații și materiale specifice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Managementul deșeurilor nucleare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Sisteme energetice hibride - nucleară și regenerabilă	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie		
[1]. Gerard M. Crawley (editor) – World Scientific Series in Current Energy Issues [1.1]. Energy from the nucleus – vol. III – World Scientific, 2016 [1.2]. Fossil fuels – vol. I – World Scientific, 2011 [2]. Richard S.Stein, Joseph Powers – The energy problem - World Scientific, 2011 [3]. Gh.Vlăducă – Reacții nucleare neutronice în reactor – Editura Didactică și Pedagogică [4]. Gh.Vlăducă – Elemente de Fizică nucleară – Editura Universității din București, 1988 (vol.I), 1990 (vol.II) [5]. C.Beșliu, Al.Jipa – Modele de structură nucleară și mecanisme de reacție – Editura Universității din București, 2003 [6]. J.R.Fanchi, C.J.Fanchi – Energy in the 21st century - World Scientific, 2016 [7]. Fundamentals of Materials for Energy and Environmental Sustainability - edited by David S. Ginley, David Cahen, MRS 2012 [8]. R. L. Murray - Nuclear Energy. An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes, Boston, MA, Butterworth Heinemann, , 2001		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare- învățare	Observații
Interacțiile radiațiilor nucleare cu materia	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu	2 ore

	studentii, teme de seminar, teme de casă, implicarea studentilor în rezolvarea problemelor.	
Detectarea radiațiilor nucleare. Proprietățile și funcțiile detectorilor	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studentii, teme de seminar, teme de casă, implicarea studentilor în rezolvarea problemelor.	2 ore
Caracterul statistic al proceselor nucleare și prelucrarea datelor experimentale în Fizica nucleară	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studentii, teme de seminar, teme de casă, implicarea studentilor în rezolvarea problemelor.	2 ore
Metode experimentale generale în Fizica nucleară	Expunere sistematică - prelegere. Studii de caz. Exemple. Conversații cu studentii, teme de seminar, teme de casă, implicarea studentilor în rezolvarea problemelor.	2 ore
Probleme -sisteme hibride de energie	Studii de caz. Exemple. Conversații cu studentii, teme de seminar, teme de casă, implicarea studentilor în rezolvarea problemelor.	2 ore
Bibliografie:		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]		Observații
Măsurarea activității unei surse	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectroscopia radiațiilor electromagnetice;	Activitate practică dirijată	2 ore
Spectroscopie de particule încărcate	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea caracteristicilor surselor de neutroni	Activitate practică dirijată	2 ore
Dozimetria radiațiilor nucleare	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie:		
- Notițe explicative disponibile în laborator /site SERA		
8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există 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

Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul Fizicii și al surselor de energie.
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 în care se aplică sistemul Bologna. În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt multiple (mediu, energie) posibilii angajatori fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare. Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de doctorat. Masteranzii au posibilitatea să participe activ la elaborarea și implementarea noilor politici naționale energetice și de mediu.

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"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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 	Probă susținută prin dialog cu profesorul examinator, pe baza unui bilet de examen extras de student, din subiectele anunțate (examen oral)	40%
	- Capacitatea de a folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor test	Teste de rezolvare a unor probleme specifice alese de examinator – după fiecare capitol important din structura cursului – minim 3 (examen scris)	30%
10.5.1. Seminar	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar	Notarea temei de casă	10%
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	20%
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci); Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Rezolvarea temei de casa pentru obținerea notei 5. Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
24.05.2019

Prof. emerit dr. Stamatina Ioan

Data avizării în departament
10.06.2019

Director de departament,
Prof.univ.dr. Alexandru JIPA

DOP_415_2 Materiale polimere pentru regenerarea mediului

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	Interdisciplinar (Fizică, Chimie)
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale polimere pentru regenerarea mediului							
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. univ.dr. Cristina MIRON							
2.3. Titulari activități de laborator	Lect. Dr. Serban STAMATIN							
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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	Laborator/seminar	2
3.2. Total ore pe semestru	40	din care: curs	20	Laborator/seminar	20
Distribuția fondului de timp					ore
3.2.1. Studiul după suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI					25
3.2.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe site 3nanosae, pe platformele electronice OpenWare Courses ș.a.					31
3.2.3. Pregătire seminar/laborator/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
3.2.4. Examinări					4
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	81				
3.4. Total ore pe semestru	125				
3.5. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de matematică, fizică
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; 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	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea și înțelegerea conceptelor teoretice ce descriu nanostructurile organo-polimerice folosite în protecția mediului • Însușirea terminologiei specifice utilizată de disciplină; • Dezvoltarea capacității de a conecta rezultatele domeniului cu alte discipline fundamentale ; • Capacitatea de a folosi eficient în situații specifice de interes practic, noțiunile din domeniu; • Dezvoltarea abilităților de experimentator; • Dezvoltarea abilităților privind management-ul informației (abilitatea de a colecta și analiza informații din diverse surse)
-------------------------	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea tendinței de implicare în activități științifice (elaborarea unor articole și studii de specialitate) și în proiectarea unor experimente în laborator. • Dezvoltarea capacității de adaptare și răspuns rapid unor situații noi • Preocuparea pentru obținerea unei finalități a muncii depuse • Preocuparea pentru obținerea calității
-------------------------	--

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu nanostructurile organo-polimerice folosite pentru regenerarea mediului
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 metodelor de caracterizare structurală; - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice; - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de bază în diverse tipuri de caracterizare a organo-polimerilor

8. Conținuturi

	8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
	Nanotehnologii in tratarea apelor vs tehnologii conventionale. Traditionale: UV dezinfectie, aerobic, anaerobic- tratamente. Ultrafiltrare- osmoza inversa. Micro-nanofiltrare. Electrodializa. Tehnologii de epurare suportate de nanomateriale: carbon nanotub- carbon activ. Filtre ceramice, zeoliti, catalizatori. Particule magnetice	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
	Superabsorbenti – structuri polimere. Membrane polimere, compozite, etc.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
	Proprietati fizico - chimice ale polimerilor si metode experimentale de investigare a polimerilor. Descrierea generala a polimerilor. Prezentarea principalelor notiuni privind clasificarea polimerilor. Conformatia si configuratia acestora. Marimi caracteristice descriptive. Sinteza macromoleculor. Polimerizarea radicalică. Polimerizarea prin lanțuri de radicali. Cinetica polimerizării prin lanțuri de radicali, copolimerizarea. Polimeri solubili in apa. Coagulanti. Floculanti. Copolimeri amfoteri. Produse in solutie. Polimeri ramificati.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	4 ore
a.	Metode reologice de investigare a polimerilor. Notiuni de reologie. Vascozimetre. Masuratori vascozimetrice ale masei moleculare, vascozitatii, coeficientului de difuzie. (6 ore)	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
b.	Caracterizări electrochimice: determinarea potentialelor redox	Expunere sistematică - prelegere.	2 ore
	Metode formare și depunere a structurilor polimere semiconductoare	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
	Fotorezistori, polimeri fotopolimerizabili	Expunere sistematică – prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografia			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Handbook of Organic Conductive Molecules and Polymers, Vol. 1-4 (Ed: H. S. Nalwa), Wiley, New York 1996 2. Synthetic Metals, Journal, Elsevier, 1998-2007 3. T.A. Skotheim, R.L. Elsenbaumer, J.R. Reynolds (Eds.), Handbook of Conducting Polymers, Marcel Dekker, New York, 1998. 4. Advanced Functional Materials J, Willey, 2004-2007 5. Chandrasekhar, Prasanna, Conducting Polymers, Fundamentals and Applications, A Practical Approach, 1999, 760 p. 6. Monk, Paul; Mortimer, Roger; Rosseinsky, David, Electrochromism 			

and Electrochromic Devices, 2007, Camb. Univ, 560 p		
1. R. Ligia, A. Furlan, L. Garrido, G. Brumatti, G. Amarante-Mendes, R. Martins, M. Cândida, R. Facciotti, and G. Padilla, <i>Biotechnology Letters</i> 24, (2002).		
2. Vaseashta, M. Vaclavikova, S. Vaseashta, G. Gallios, and O. Pummakarnchana, <i>Nanostructures in environmental pollution detection, monitoring, and remediation. Science and Technology of Advanced Materials</i> 8, 47–59 (2007).		
3. L. Georgescu, Livia Maria Constantinescu, E. Barna, Cristina Miron, C. Berlic, <i>Introducere în fizica polimerilor</i> , Editura Credis, 2004.		
4. Livia Maria Constantinescu, C. Berlic, <i>Metode experimentale în fizica polimerilor. Aplicații</i> , Editura Universitatii București, 1999.		
5. Livia Maria Constantinescu, E. Barna, <i>Structura moleculară a polimerilor</i> , Editura Universitatii București, 1997.		
6. L. Georgescu, <i>Termodinamica sistemelor polimere</i> , Editura Credis, 2003.		
7. Ch. Tanford, <i>Physical Chemistry of Macromolecules</i> , Wiley Sons, NY, 1963.		
8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor]	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie: Notite de curs, Culegere de probleme		
8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Observații
Determinarea conținutului total de solide în apă	Activitate practică dirijată	2 ore
Coprecipitare ioni prin sonoliza	Activitate practică dirijată	2 ore
Rasini schimatoare de ioni- capacitate schimb ionic	Activitate practică dirijată	2 ore
Conductibilitatea apelor pe micro si ultrafiltre	Activitate practică dirijată	2 ore
Studiul fluajului unui polimer. Studiul deformațiilor termice ale elastomerilor.	Activitate practică dirijată	2 ore
Determinarea vâscozității unei soluții polimerice. Interpretarea datelor vâscozimetrice obținute pentru geluri polimerice cu diferite concentrații.	Activitate practică dirijată	4 ore
Măsurarea timpilor de relaxare, înregistrarea spectrelor unidimensionale, calculul coeficientului de difuzie.	Activitate practică dirijată	4 ore
Determinarea parametrului de solubilitate al polimerilor	Activitate practică dirijată	2 ore
Bibliografie: - Notițe explicative disponibile în laborator , Culegere lucrări de laborator		
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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie. • 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 fiind atât din mediul educațional, administrativ, cât și din mediul industrial și de cercetare – dezvoltare; <p>Se asigură masteranzilor competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de master, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de 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	- Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice;	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; 		
	- 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	Corectitudinea calculelor și a metodei de rezolvare a problemelor la examen; activitatea la seminar; rezolvarea temelor de casă și de seminar;	Notarea temei de casă	
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 exista proiect semestrial normat in planul de invatamant]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Finalizarea tuturor lucrărilor de laborator și nota 5 la colocviu Expunerea corectă a subiectelor indicate pentru obținerea punctajului 5 la examenul final.			

Data completării
24.05.2019

Conf.univ.dr. Cristina MIRON

Director de departament
Prof. univ.dr. Alexandru JIPA

Data avizării în
departament
10.06.2019

Discipline facultative

DFC_416 Utilizarea energiei geotermale

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	Fizică interdisciplinar chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Surse de energie regenerabile si alternative
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Utilizarea energiei geotermale						
2.2. Titularul activităților de curs		Lector dr. Sanda Voinea						
2.3. Titularul activităților de seminar		Lector dr. Adriana Bălan						
2.4. Titularul activităților de laborator								
2.5. Anul de studii	1	2.6. Semestrul	1	2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	Conținut ¹⁾	DS
							Obligativitate ²⁾	DFac

¹⁾ disciplină de aprofundare (DA), disciplină de sinteză (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	2	din care: curs	1	Seminar/laborator	1
3.2. Total ore pe semestru	28	din care: curs	14	seminar/laborator	14
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					17
3.2.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					13
3.2.4. Examinări					2
3.2.5. Alte activități					
3.3. Total ore studiu individual	47				
3.4. Total ore pe semestru	75				
3.5. Numărul de credite	3				

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 .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Utilizarea platformei CANVAS
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Calculatoare și interfețe de achiziție care permit efectuarea experimentelor asistate de calculator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>1. Cunoaștere și înțelegere Înțelegerea antreprenoriatului și politicii durabile, geologie, energie geotermală, energie hidroelectrică și sisteme de energie electrică. Capacitatea de a propune o soluție la o problemă modernă de sustenabilitate energetică</p> <p>2. Competențe specifice Capacitatea de a elabora și prezenta idei/modele științifice • de a dezvolta un interes pentru domeniu; • să-și asume o conduită etică în cercetarea științifică; • valorificarea optimă a propriului potențial în activități științifice.</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea preocupării pentru perfecționarea profesională prin formarea deprinderilor de abstractizare și a celor de testare experimentală a teoriilor științifice; • Dezvoltarea capacității de adaptare și de răspuns rapid la situații noi • Preocuparea de a obține o finalitate a lucrării depuse

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Asimilarea fundamentelor teoretice și experimentale asociate cu surse neconvenționale de energie și parametrii specifici acestora. Înțelegerea principiilor teoretice și practice de construcție și utilizare a centralelor geotermale, centralelor hidroelectrice.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu conceptele și modelele fundamentale din domeniu; - Însușirea metodelor științifice de analiză; - Descrierea și înțelegerea fenomenului de conversie a energiei ce are loc în diferitele dispozitive; - Cunoașterea principiilor de funcționare a centralelor geotermale - Dezvoltarea abilității de a analiza cantitativ cazuri specifice - Dezvoltarea abilităților experimentale și însușirea principiilor de funcționare și exploatare a convertorilor de energie.

8. Conținuturi

8.1. Curs [capitolele de curs]	Metode de predare	Observații
Contextul geoștiințific al Islandei – procese geofizice, convecția mantalei, punctul fierbinte al Islandei, vulcanismul	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 ore
Istoricul energetic al Islandei – așezarea în epocile moderne	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 ore
Dezvoltarea istorică a sistemelor de energie în Statele Unite și Islanda. Legile fundamentale ale fizicii care guvernează sistemele de putere. Structura și componentele majore ale unui sistem energetic modern. Caracteristicile diferitelor tipuri de generare. Concepte de fiabilitate și rezistență.	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 ore
Originea energiei geotermale; Explorări geotermale; Tehnologia de foraj; Utilizarea geotermală (utilizare directă și producție de energie) Aspecte de mediu, economice și sociale ale utilizării geotermale	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 ore
Tipuri de sisteme geotermale; Clasificarea sistemelor geotermale Procese de producere a energiei electrice; Provocări pentru generarea de energie electrică geotermală	Expunere sistematică - prelegere. Exemple. Chestionare	2 ore
Definirea hidrocentralelor și a tipurilor de turbine; Provocări globale în hidroenergie	Expunere sistematică - prelegere. Exemple.	2 ore
Cum arată sistemul energetic mondial? Echilibrarea intereselor politice; Politica economică – de ce și ce? Planificarea unui sistem energetic; Costuri de mediu	Expunere sistematică - prelegere. Exemple	2 ore
Bibliografie: Production Et Utilisation De L'énergie Soutenable: Le Cas De L'islande, Valfells, Agust; Fridleifsson Ingvar; Helgason, Thorkell; Ingimarsson, Jon; Thoroddsson, Gudmundur; Sophusson, Fridrik Evaluating rotational inertia as a component of grid reliability with high penetrations of variable renewable energy,		

Energy, 180, 2019 Sakshi Mishra, Kate Anderson, Brian Miller, Kyle Boyer, Adam Warren, Microgrid resilience: A holistic approach for assessing threats, identifying vulnerabilities, and designing corresponding mitigation strategies, Applied Energy, 2020, 264 Geothermal Development in Iceland 2015-2019, Árni Ragnarsson, Benedikt Steingrímsson and Sverrir Thorhallsson., Proceedings World Geothermal Congress 2020, Reykjavik, Iceland, April 26 – May 2, 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
Sisteme energetice islandeze moderne – generarea și utilizarea energiei primare, hidro, geothermală, eoliană, viitorul energiei Islandei (Master Plan), proiecte de cercetare pe termen lung	Tutorial	4 ore
Generare geotermală la nivel mondial și locuri de muncă geotermale	Tutorial	4 ore
Hidroenergie în Islanda	Tutorial	2 ore
Instrumente pentru cuantificarea valorii non-piață în cercetarea politicilor publice • Reglementare	Tutorial	4 ore
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

<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional ale învățământului superior în domeniul fizicii și al surselor de energie. • 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. Titularii disciplinei au consultat conținutul unor discipline similare predate la universități din țară și străinătate (Princeton University – Chemistry Dep, Denmark Technical University – Department of Energy Conversion and Storage, Trinity College Dublin – School of Chemistry, Reykjavick University/Iceland School of Energy). Conținutul disciplinei este conform cerințelor de angajare în institute de cercetare în fizica și știința materialelor și în învățământ (în condițiile legii). • În contextul actual de dezvoltare tehnologică, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibilități angajatori fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial și 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	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitatea de a înțelege și de a expune corect principalele rezultate experimentale și teoretice; - 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 folosi cunoștințele teoretice în rezolvarea problemelor 	<p>Notele cursului se vor baza pe șase chestionare (unul pe modul). Fiecare test va fi disponibil prin Canvas după finalizarea modului respectiv. Fiecare test se bazează pe diapozitive, lecturi și prelegeri din modulul respectiv. Întrebările vor fi randomizate pentru fiecare student.</p>	60%

	test -rezolvarea temelor de casă		
10.5.1. Seminar	Capacitatea de a propune o soluție la o problemă modernă de sustenabilitate energetică	Proiect -rezumat care detaliază o soluție la o problemă modernă de sustenabilitate energetică. Abordarea unei situații energetice, va detalia o soluție durabilă propusă cu referire la literatura științifică modernă și va fi de natură ipotetică. Fiecare raport ar trebui să răspundă la următoarele întrebări: • Care este problema și cine este afectat de aceasta? • Care este soluția propusă? • Care sunt rezultatele anticipate ale acestei soluții? • Care sunt unele probleme potențiale induse de această propunere?	40%
10.5.2. Laborator			
10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat în planul de învățământ]			
10.6. Standard minim de performanță			
Obținerea mediei 5 (cinci): Soluții corecte la toate cele 6 chestionare. Prezentare a proiectului.			

Data completării
04.09.2022

Semnătura titularului de curs
Lector dr. Sanda Voinea

Semnătura de seminar/laborator
Lector dr. Adriana Bălan

Data avizării în
departament
10.09.2022

Director de departament
Prof.univ. dr. Alexandru Jipa