

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Fizică
1.3 Departamentul	Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4 Domeniul de studii	Fizică / Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Fizică / Fizică Tehnologică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>FIZICA PLASMEI ȘI APLICAȚII</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Sorin Dan Anghel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr. Sorin Dan Anghel						
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof.univ.dr. Sorin Dan Anghel						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	V	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar	1	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							17
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							24
Tutoriat							3
Examinări							2
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	70						
3.10 Total ore pe semestru	126						
3.11 Numărul de credite	5						

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea examenelor la cursurile de Electricitate și Magnetism (an I) și Fizica atomului și moleculei (an II).
4.2 de competențe	Cunostinte fundamentale și deprinderi practice dobândite la cursurile de Electricitate și Magnetism și Fizica atomului și moleculei.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată corespunzător (tablă, calculator, videoproiector și software adecvat)
5.2 De desfășurare a seminarului	Sală de seminar dotată cu tablă și calculator.
5.3 De desfășurare a laboratorului	Sală de laborator, dotată corespunzător (generatoare de plasma, pompe de vid, vacuometre, butelii cu Ar, He, N <sub>2</sub> , monocromatoare, sonde curent, sonde tensiune etc.).

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C3. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologice specifice domeniului sub asistență calificată.</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul și însușirea noțiunilor fundamentale din domeniul fizicii plasmei.
7.2 Obiectivele specifice	Înțelegerea fenomenelor fizice care au loc în a patra stare energetică a materiei; studierea aplicațiilor plasmei în fizică, chimie, tehnologie, mediu.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Starea de plasmă: plasma formă de existență a materiei, plasmă naturale și generate în laborator, definirea stării de plasmă, condiția de plasmă, constituenții plasmei	Expunere însoțită de demonstrații la tablă, experimente demonstrative și prezentare Power Point	
Parametrii caracteristici: temperatura și concentrația componentelor plasmei, câmpul electric restaurator, ecranarea electrostatică, lungimea Debye, lungimea Landau, frecvența de plasmă, permitivitatea electrică a plasmei		
Procese fundamentale în plasmă: procese elementare de volum: excitarea, ionizarea recombinația; procese elementare de suprafață: emisia fotoelectronică, emisia termoelectronică, emisia Schottky, emisia de câmp, emisia electronică secundară, ionizarea superficială, pulverizarea catodică		
Mișcarea particulelor încărcate în câmpuri electrice și magnetice: câmp electric alternativ în prezența ciocnirilor, câmp magnetic static static cu mici variații spațiale, câmp magnetic omogen cu mici variații în timp, capcane magnetice, câmpuri electrice și magnetice încrucișate		
Modelul MHD: ecuația Navier-Stokes, forța magnetică, plasma fluid ideal, preiunea magnetică, diamagnetismul plasmei staționare, aproximația conductibilității ideale, ecuația inducției magnetice în		

plasmă		
Gaze ionizate în curent continuu: străpungerea gazului, caracteristica volt-amperică, condiția de autonomie a descărcării, condiția de stabilitate a unei descărcări, căderea normală de tensiune catodică.		
Metode de diagnosticare a plasmei: metode optico-spectrale, metode electrice, metode de radiofrecvență și microunde.		
Metode de producere a plasmelor de interes practic: descărcarea cu catod dublu și catod cavitărilor, tunul electronic cu plasmă, arcul electric, descărcarea corona, scânteia electrică, producerea plasmelor cu impulsuri de curent.		
Aplicații tehnologice ale plasmei: aplicații ale chimiei plasmei, aplicații ale plasmelor termice, surse de lumină cu plasmă, panouri de afișare cu plasmă.		
Bibliografie: 1. G. BRĂTESCU, "Fizica plasmei". Ed. Did. Pedag., București 1970. 2. I.I. POPESCU, D. CIOBOTARU, "Bazele fizicii plasmei". Ed. Tehn., București 1987. 3. Gh. POPA și L. SÎRGHI, "Bazele fizicii plasmei". Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 2000. 4. S.D. ANGHEL, "Fizica plasmei și aplicații". Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj – uz intern, 2002. 5. S.D. ANGHEL și SIMON A., "Plasma de înaltă frecvență", Ed. Napoca Star, Cluj 2002. 6. F.F. Chen, „Plasma Physics and Controlled Fusion, Vol.1 Plasma Physics”, Springer, 2006.		
<b>8.2 Seminar</b>	Metode de predare	Observații
Mișcarea particulelor din plasmă în câmpuri electromagnetice. probleme	Activ-participativă  (rezolvare probleme, discutii, dezbateri, experimente)	
Plasma cuplată inductiv (ICP) generarea ICP, aplicații ale ICP (sursă spectrală, sursă de ioni, topire, tratamente termice)		
Plasma cuplată capacitiv (CCP) generarea CCP, aplicații ale CCP (sursă spectrală pentru analiza probelor lichide și solide, corodare)		
Modelarea electrică modelarea plasmei de curent continuu modelarea plasmei cuplate inductiv modelarea plasmei cuplate capacitiv		
Plasme non-termice generare, aplicații în biologie, medicină și protecția mediului		
Bibliografie 1. S.D. ANGHEL, "Fizica plasmei și aplicații". Universitatea "Babeș-Bolyai" Cluj – uz intern, 2002. 2. Gh. POPA și L. SÎRGHI, "Bazele fizicii plasmei". Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 2000. 3. F.F. Chen, „Plasma Physics and Controlled Fusion, Vol.1 Plasma Physics”, Springer, 2006.		
<b>8.3 Laborator</b>	Metode de predare	Observații
Elemente de tehnica vidului (obținere și măsurare)	Activ-participativă Activ-participativă (alegerea materialelor, proiectarea și executia schemei de lucru, corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	
Studiul emisiei termoelectronice		
Studiul descărcării luminescente în curent continuu (curbele lui Paschen, caracteristica volt-amperică, dependența de presiune a parametrilor electrici)		
Diagnosticul plasmei cu ajutorul sondelor electrice		
Metode spectroscopice de diagnosticare a plasmelor (plotarea Boltzmann, metoda raportului intensităților liniilor spectrale)		
Analiza calitativă și cantitativă a probelor lichide și solide utilizând plasma ca sursă spectrală		
Studiul plasmelor non-termice la presiune atmosferică		
Bibliografie: 1. G.D. POPESCU și S.D. ANGHEL, „Fizica plasmei și aplicații – lucrări de laborator”. Universitatea		

“Babeş-Bolyai” Cluj – uz intern, 1999.

2. <http://www.phys.ubbcluj.ro/~sorin.anghel/teaching.htm>

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Modul de prezentare a unei teme și capacitatea de a face conexiuni între teme	Examen final oral (45%) Verificari scrise pe parcurs (30%)	75%
10.5 Seminar	Capacitatea de înțelegere a proceselor și fenomenelor Activitatea la seminar, modul de rezolvare a temelor	Notarea activității la seminar; notarea temelor	10%
10.6 Laborator	Pregătirea și modul de efectuare a lucrării Conținutul și modul de redactare a referatului	Observarea modului de lucru Notarea referatelor	15%
10.7 Standard minim de performanță			
- Interpretarea fizica a rezultatelor unor masuratori experimentale sau calcule teoretice, prin utilizarea unor metode numerice sau statistice adecvate.			
- Elaborarea si redactarea unui material/referat privind metologia, desfasurarea si prelucrarea datelor unui experiment de laborator.			
- Transmiterea si interpretarea de informatii din domeniul Fizicii, cu grad de dificultate mediu.			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Semnătura titularului de laborator

Data completării  
12. IX. 2012

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament