

FISA DISCIPLINEI
(Cod UPB: UPB.13.M1.O.xy-02)

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Științe Aplicate
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii/Calificarea	<i>Ingineria si Aplicatiile Laserilor si Acceleratorilor (IALA)</i>

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Electromagnetism și fizica plasmei pentru ingineri					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. dr. Mihail CRISTEA (Facultatea de Științe Aplicate, Departamentul de Fizică)					
2.3 Titularul activităților de seminar/proiect		S.L. dr. Liliana PREDA / Departamentul de Fizică					
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână din care	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ din care	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14/14
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual		80			
3.9 Total ore pe semestru		136			
3.10 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Noțiuni elementare de fizică și matematică cuprinse în programele analitice de liceu și anul I și II de facultate
4.2 de competențe	Abilitatea de a aplica noțiunile de matematică la rezolvarea problemelor de fizică; Cunoștințe de prelucrare a datelor experimentale și de simulare numerică.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Prezența obligatorie la aplicații (conform regulamentului studiilor universitare de licență în U.P.B.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate Descrierea structurii și a modului de funcționare a echipamentelor de cercetare specifice folosind teorii și metode specifice fizicii. Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării
Competențe transversale	Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila de competențe specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">- Studenții își vor însuși elementele de bază și avansate de electromagnetism, de fizica plasmei cât și a aspecte particulare ce au aplicabilitate directă în inginerie.- Studenții își vor dezvolta deprinderi de utilizare a metodelor generale ale fizicii teoretice și în particular ale ecuațiilor fizicii matematice, operând cu ecuații și funcții speciale.- Formarea deprinderii de a interpreta problemele cu caracter aplicativ din domeniile tehnice prin prisma legităților fundamentale ale naturii;- Dezvoltarea gândirii tehnice creative prin înțelegerea și manevrarea conceptelor din electromagnetism și din fizica plasmei.
4.2 Obiective specifice	<p><i>Curs</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Asimilarea de către studenți a mărimilor fizice și legilor fundamentale care guvernează fenomenele din natura cu scopul formării intelectuale de bază a viitorului inginer;- Dezvoltarea capacității studenților de a opera cu noțiunile din electromagnetism și din fizica plasmei utilizând aparatul matematic specific nivelului universitar;- Inițierea viitorilor ingineri în utilizarea modelelor fizice, ca și modalitate practica de extragere a esențialului dintr-un ansamblu de fenomene empirice;- Formarea deprinderilor de a aborda cantitativ probleme complexe prin exerciții de aplicare a legilor fundamentale din fizica plasmei, cu aplicații în inginerie, fizica laserilor și a acceleratoarelor de particule. <p><i>Seminar/Proiect:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Rezolvarea unor probleme și exerciții în care se utilizează ecuațiile care descriu legile electromagnetismului și fizicii plasmei prezentate în lecțiile de curs. Accentul va fi pus pe inițiativa studenților de a da soluții originale problemelor propuse, pe verificarea dimensională a calculelor efectuate și interpretarea fenomenologică a rezultatelor obținute și pe utilizarea corectă a aparatului matematic;- Formarea deprinderilor de a utiliza instrumentul matematic prin rezolvarea problemelor de fizică;- Dezvoltarea gândirii creative ingineresti prin aplicarea în mod original a legilor fundamentale ale naturii în probleme concrete, cele mai multe cu deschidere spre practică;- Dezvoltarea capacității de a rezolva problemele până la stadiul obținerii unor rezultate numerice concrete, cu grad de precizie controlat, specific activității inginerului din proiectare.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observatii
1. Electromagnetismul	<p>- Lecțiile de curs combină metodele tradiționale de expunere (“cu tabla și creta”) cu mijloacele electronice (proiector digital, retroproiector);</p> <p>- există manuale tipărite ce pot fi utilizate de studenți pentru studiul individual;</p> <p>- Culegeri de probleme urmărind programa cursului, în format tipărit, pot fi utilizate de studenți pentru pregătirea seminarului;</p> <p>- Seminarul se derulează exclusiv utilizând metoda “cu tabla și creta”. In cadrul ședințelor de seminar se vor atribui probleme care vor fi lucrate individual “acasă” de către studenți.</p> <p>Modul în care studenții se achită de aceasta obligație va fi reflectat în nota atribuită activității de seminar</p>	
1.1. Electrostatica. Sarcini electrice. Forța lui Coulombe. Câmpul electric. Legea lui Gauss pentru fluxul câmpului electric. Potențialul electric. Ecuația Poisson. Energia electrostatică.		3
1.2. Electrocinetica. Curentul electric. Densitatea de curent electric. Ecuația de continuitate.		3
1.3. Magnetostatica. Forța electromagnetica, forța electrodinamică, forța Lorentz. Legea Biot-Savart-Laplace. Legea Gauss pentru fluxul inducției câmpului magnetic. Potențialul magnetic vector.		3
1.4. Câmpul electromagnetic. Ecuațiile lui Maxwell. Legi de material. Potențiale electrodinamice. Condiția de etalonare Lorentz. Energia câmpului electromagnetic. Vectorul Poynting. Condiții la limită pentru componentele câmpului electromagnetic.		3
1.5. Unde electromagnetice în medii ideale. Ecuația Helmholtz. Unde sferice. Unde armonice plane. Structura undei armonice plane. Polarizarea undelor electromagnetice.		3
1.6. Unda electromagnetică în medii omogene, izotrope și absorbante. Teoria microscopică a dispersiei și absorbției. Efectul skin.		3
1.7. Unda electromagnetică în medii anizotrope.		3
2. Fizica plasmei		
2.1. Noțiuni de bază în fizica plasmei. Clasificarea plasmelor. Aspecte particulare: mișcarea purtătorilor de sarcini în câmpuri electrice și magnetice statice, periodice, lent variabile, etc. Capcane magnetice.		3
2.2. Interacțiuni elastice în plasmă. Secțiunea eficace de interacție, drumul liber mijlociu, frecvența de cicnire. Ciocniri electron-atom, cicniri ion-atom.		3
2.3. Interacții inelastice în plasmă. Fotoexcitarea. Fotoionizarea. Excitarea și ionizarea atomilor și moleculelor prin ciocniri electronice și prin ciocniri ionice. Alte procese în plasma: recombinarea, atașarea electronică, disocierea, ionizarea Penning.		3
2.4. Modelul cinetic al plasmei. Aspecte colective. Neutralitatea plasmei, funcții de distribuție a particulelor. Funcția de distribuție Maxwell, funcția de distribuție Druyvesteyn. Ecuația Boltzmann. Momentele ecuație Boltzmann. Conservarea masei, conservarea impulsului, conservarea energiei.		3
2.5. Modelul magnetohidrodinamic. Ecuațiile electrodinamice ale plasmei. Mișcări periodice în plasmă. Unde electromagnetice, unde electrostatice în plasmă (unde electronice, unde ionice). Fenomen de transport în plasmă. Difuzia, conductivitatea termică și electrică, viscozitatea.		3
2.6. Tipuri de plasmă. Plasme reci : descărcări electrice în gaze rarefiate, descărcarea luminiscentă, descărcarea în arc, descărcarea polarizată, descărcarea de radiofrecvență, scânteia. Plasme fierbinți: plasma termonucleară.	3	
2.7. Generatori de plasmă. Aplicații ale plasmelor: surse de lumină cu plasmă, plasmele ca medii active laser, prelucrări industriale cu plasmă, plasmatronul, generatori magneto-hidrodinamici, motoarecu plasmă, energetica termonucleară.	3	
TOTAL (Curs + seminar)		42

Bibliografie

1. I.M. Popescu – *Fizică (I)*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
2. E. M. Purcell - *Electricitate și magnetism, Cursul de fizică Berkeley*, vol. II, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
3. Ioan-Ioviț Poescu, I. Iova, E. Toader - *Fizica plasmei și aplicații*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1981.
4. note de curs, internet, etc.

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

Industria are o cerere importantă de ingineri calificați, cu specializări în domeniul științelor fundamentale cu aplicații în tehnologiile moderne aflate în plină dezvoltare. Programa cursului răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniu. Astfel, cursul de Electromagnetism și Fizica plasmei pentru ingineri creează premisele abordării eficiente de către studenți în anii superiori de studiu a unor discipline din domeniul ingineriei care utilizează noțiunile fundamentale de electromagnetism și de fizica plasmei. Studenții vor avea capacitatea de a măsura corect, a prelucra și interpreta mărimile fizice. Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnice din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	- cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; - capacitatea de sinteză și de analiză comparativă a modelelor și tehnicilor teoretice	Examenele vor combina forma scrisă cu cea orală, pentru a dezvolta capacitatea studenților de a organiza prezentarea unui anumit subiect în ambele forme .	50%
10.5 Seminar / Proiect	- aplicarea cunoștințelor teoretice fundamentale la rezolvarea unor probleme specifice de Fizică și tehnică. - cunoașterea fenomenelor studiate și a tehnicilor corecte de măsură a mărimilor fizice - prelucrarea și interpretarea corectă a datelor experimentale	- lucrări de verificare a modului de rezolvare a unor probleme și exerciții aplicative din electromagnetism; - activitatea curentă în timpul ședințelor de seminar - referate pentru teme proiect din fizica plasmei.	30/20%
10.6 Standard minim de performanță			
- obținerea a 50 % din punctajul acordat examenului final (minim 25 puncte din 50) - obținerea a 50 % din punctajul total (minim 50 puncte din 100).			

Data completării
30.01.2014

Titularul de curs
Conf. dr. Mihail CRISTEA

Titularul de aplicații
S.L. dr. Liliana Preda

Data avizării în catedră

Directorul de departament

30.01.2014

Prof. dr. Gh. Căta-Danil