



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | Științe Aplicate |
| 1.3 Departamentul | Fizică |
| 1.4 Domeniul de studii universitare | Științe inginerești aplicate |
| 1.5 Programul de studii universitare | Matematică și informatică aplicată în inginerie |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor | București |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|--|----------------|-----------------------|------------------------|---|--------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en) | Electromagnetism Electromagnetism | | | | | | |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | Ș.L. Andrei Geantă | | | | | | |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | Ș.L. Constantin Neguțu, As. Ștefan Postelnicu | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 2 | 2.5 Semestrul/ | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | DD | | 2.9 Codul disciplinei | | | | |

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

| | | | | | |
|--|----|---------------------|----|-------------------------------|------------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | Din care: 3.5 curs/ | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 38 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate | | | | | |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | |
| Tutorat | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | | | | | 44 |
| 3.8 Total ore pe semestru | | | | | 100 |
| 3.9 Numărul de credite | | | | | 4 |



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------------------|---------------|
| 4.1 de curriculum | Nu este cazul |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Nu este cazul |

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/

| | |
|--|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tabla și videoprojector pentru prezentare interactivă• Acces pentru studenți și profesori pe platforma moodle |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului | <ul style="list-style-type: none">• Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă;• Laboratorul se desfășoară în cadrul laboratoarelor din cadrul Departamentului de Fizică, care sunt utilizate cu linii de măsură experimentale ale unor fenomene reale reproduse în condiții de laborator• Acces pentru studenți și profesori pe platforma moodle |

6. Obiectiv general

Studenții iau contact cu realizările teoretice ale fizicii și învață să le aplice în unele situații concrete. Deprind confirmarea rezultatelor teoretice prin experiment. Prezentarea într-un mod clar și intuitiv a subiectelor din cadrul programei, pornind de la simplu la complex astfel încât, să se asigure o înțelegere cât mai bună a informațiilor transmise.

Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.

Înțelegerea de către studenți a metodelor experimentale și teoretice în studiul proprietăților electrice și magnetice ale sistemelor fizice, precum și a modului în care mărimile electrice și magnetice se regăsesc în aplicațiile practice.

7. Rezultatele învățării

| | |
|------------|---|
| Cunoștințe | Cunoașterea și utilizarea de către studenți a noțiunilor specifice care stau la baza studiului electromagnetismului: Câmpul electric în vid departe de conductoare. Legea lui Coulomb. Energia unui sistem de purtători de sarcină electrică., Condensatori. Calculul capacității condensatorilor, Mecanismul conducerii electrice, Curenți electrice variabili în circuite electrice formate din condensatori și rezistori, Legea circuitului magnetic. Exemple de calcul a inducției magnetice cu legea Biot-Savart, Legea inducției electromagnetice a lui Faraday, Forma diferențială a ecuațiilor lui Maxwell în vid, Câmpul magnetic în substanță., Ecuațiile lui Maxwell pentru medii în mișcare Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază de electromagnetism Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale de electromagnetism Descrie, identifică, sumarizează, prelucrează, concepte și noțiuni elementare referitoare la principii, legi, noțiuni de bază de electromagnetism. |
|------------|---|



| | |
|---|--|
| <p>Abilitați</p> | <ul style="list-style-type: none">• Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional al învățământului tehnic superior în domeniul Inginerie fizică/ Matematică și Informatică Aplicată în Inginerie.• Programa disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului de Inginerie fizică/ Matematică și Informatică Aplicată în Inginerie și inginerie aplicată, fiind corelată cu programe de studii similare din universitățile europene ce aplică sistemul Bologna.• În contextul actual, domeniile de activitate vizate sunt: industrial, educație și cercetare – dezvoltare.• Se asigură studenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și doctorat.• Programul de studii este încadrat în politica și strategia Universității Politehnica din București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al aptitudinii și deschiderii internaționale oferite studenților.• Operează cu concepte, principii și metode de bază de electromagnetism.• Rezolvă probleme specifice disciplinei și validează soluția obținută.• Utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, combină, analizează, noțiuni fundamentale de electromagnetism |
| <p>Responsabilitate și autonomie</p> | <ul style="list-style-type: none">• Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare și a riscurilor aferente.• Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relationare și muncă eficientă în cadrul echipei.• Identificarea oportunităților de formare continuă și utilizarea eficientă, pentru propria dezvoltare, a surselor informationale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.• Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor.• Comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public.• Își asumă în mod responsabil sarcinile profesionale și respectă normele de etică și deontologie profesională. |

8. Metode de predare

În activitatea de predare se vor utiliza prelegeri interactive la tablă, în care vor fi prezentate demonstrații și explicații, însoțite de antrenarea studenților în dialoguri specifice. Anumite prelegeri se vor realiza pe baza unor prezentări Power Point, care permit prezentarea de imagini ale unor dispozitive, filmulețe sau modelări ale fenomenelor fizice studiate. Prezentările vor fi puse la dispoziția studenților pe platforma integrată Moodle. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs și a cunoștințelor anterioare necesare în înțelegerea noilor conținuturi.



Activitatea de seminar presupune participarea activă a studenților, aceștia vor rezolva la tablă problemele propuse, sub îndrumarea cadrului didactic. Acesta îi va solicita și pe ceilalți studenți să participe activ, prin adresarea de întrebări sau propunerea unor soluții particulare pentru o problemă dată.

În cadrul activității de laborator studenții vor efectua activități practice menite să-i ajute în eforturile de învățare, vor explora fenomenele fizice în scopul obținerii de date experimentale, pe care le vor prelucra individual sau în echipă și prezentarea concluziilor care reies din activitatea efectuată. Prelucrarea datelor experimentale se va realiza programe specifice (Excel, Matlab, Origin, Python, etc.). În cadrul acestei activități se va exersa abilitatea de lucru în echipă, conversația euristică dintre cadrul didactic și membrii echipei conducându-i pe aceștia la rezolvarea diferitelor sarcini de învățare. Studentii vor fi sfătuiți ca, în pregătirea lucrării experimentale, să analizeze critic referatul lucrării, să formuleze întrebări și să propună soluții pentru o mai bună desfășurare a activității.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

9. Conținuturi

| CURS | | |
|---------------|--|-----------|
| Capitolul | Conținutul | Nr. ore |
| I | Câmpul electric în vid departe de conductoare Legea lui Coulomb. Energia unui sistem de purtători de sarcină electrică. Intensitatea câmpului electric. Fluxul electric. Legea lui Gauss pentru fluxul câmpului electric. Potențialul electric. Condensatori. Calculul capacității condensatorilor. Asocierea condensatorilor în serie și în paralel. Energia înmagazinată într-un condensator. | 4 |
| II | Curentul electric staționar. Legea lui Ohm. Mecanismul conducerii electrice. Gruparea rezistorilor în serie și în paralel. Legea lui Joule-Lenz. Tensiunea electrocâmpul creat de purtătorii de sarcină electrică în mișcare. Experiența lui Ampère. Experiența lui Biot și Savart. Legea circuitului magnetic. Exemple de calcul a inducției magnetice cu legea Biot-Savart. Legea fluxului magneticmotoare. Electroliza. Legea lui Faraday. Teoremele lui Kirchhoff în rețelele electrice de curent staționar. | 6 |
| III | Calculul potențialului vector al câmpului magnetic produs de un curent electric. Bucla de curent. Momentul magnetic. Conductibilitatea electrică în câmp magnetic. Efectul Hall. Magnetorezistența. Producerea unei tensiuni electromotoare de inducție. Legea inducției electromagnetice a lui Faraday. Inductanța mutuală Circuitul format dintr-o inductanță și un rezistor. Energia câmpului magnetic. Curentul de deplasare. Forma diferențială a ecuațiilor lui Maxwell în vid. Forma integrală a ecuațiilor lui Maxwell în vid. Teorema energiei electromagnetice. Vectorul lui Poynting. | 6 |
| IV | Impulsul electromagnetic. Circuitul oscilant. Circuitul <i>RLC</i> serie cu sursă de tensiune.viteza pătratică | 2 |
| V | Câmpul electric în substanță. Legea lui Gauss pentru un câmp electric aflat în substanță. Inducția electrică. Legea de material. Condițiile la limită pentru vectorii de câmp electric. Legea circuitului magnetic cu sarcini electrice in substanta Câmpul magnetic în substanță. Răspunsul substanței la un câmp magnetic extern. Legea circuitului magnetic în prezența magnetizației temporale. Forma generală a legii circuitului magnetic. Legea de material pentru vectorii câmpului magnetic. | 6 |
| VI | Ecuațiile lui Maxwell pentru medii staționare, sub formă diferențială și integrală. Ecuațiile lui Maxwell pentru medii în mișcare Cuadriforța și quadritensorii câmp electromagnetic. Cuadripotențialul. Caracterul relativ al aspectelor electric și magnetic a câmpului electromagnetic | 4 |
| Total: | | 28 |

Bibliografie:

- <https://curs.upb.ro/2023/mod/resource/view.php?id=47164>
- C. Dascalu, A.L. Ionescu, Fenomene electromagnetice si cuantice, Ed. Printech , 2009
- A.L. Ionescu, C. Dascalu; . Fizica II, Litografia Universitatii " Politehnica" din Bucuresti, 2001
- Constanta Dascalu, Probleme de Fizica, Ed. Printech, ISBN 978-606-521-609-9



| |
|--|
| |
|--|

| LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT | | |
|----------------------------|--|-----------|
| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
| 1. | Verificarea indirectă a legii lui Coulomb Verificarea legii de conservare a sarcinii electrice cu ajutorul grupării condensatoarelor în serie și în paralel | 2 |
| 2. | Studiul suprafețelor echipotențiale ale câmpului electrostatic. Măsurarea forței de interacțiune dintre curenții electrice și câmpul magnetic | 2 |
| 3. | Verificarea legii lui Ampere în regim staționar. Verificarea legii circuitului magnetic în regim dinamic | 2 |
| 4. | Studiul câmpului magnetic în exteriorul unui conductor liniar foarte lung parcurs de un curent electric. Se verifică legea lui BIOT și SAVART | 2 |
| 5. | Studiul câmpului magnetiv produs de o bobina. Verificarea legii lui BIOT și SAVART | 2 |
| 6. | Legea circuitului magnetic | 2 |
| 7. | Studiul circuitelor electrice simple alimentate cu tensiune alternativă | 2 |
| Total: | | 14 |

Bibliografie:
1. Referatele lucrărilor de laborator se găsesc pe adresa: <http://www.physics.pub.ro/Cursuri/Cursuri.htm>

| SEMINAR | | |
|---------------|--|-----------|
| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
| 1. | . Mișcarea sarcinilor electrice în câmp electric. Calculul energiei unui sistem de sarcini electrice. | 2 |
| 2. | . Calculul vectorului intensitate câmp electric pentru diferite distribuții de sarcină electrică. Calculul potențialului electric pentru diferite distribuții de sarcină electrică. | 2 |
| 3. | Calculul capacității condensatorilor și a grupărilor de condensatori în serie și în paralel | 2 |
| 4. | Aplicații ale legii lui Ohm și a legii Joule-Lenz . Aplicații ale teoremelor lui Kichhoff. | 2 |
| 5. | . Calculul inducției magnetice din legea fluxului magnetic și calculul tensiunii electromotoare de inducție. Calculul coeficientului de inductanță mutuală. Aplicații ale circuitului RL | 2 |
| 6. | . Utilizarea legii de material pentru vectorii de câmp electric și magnetic și a condițiilor la limită la calculul mărimilor fizice implicate. | 2 |
| 7. | Probleme recapitulative referitoare la ecuațiile lui Maxwell cu condiții la limită și condiții inițiale. | 2 |
| Total: | | 12 |

Bibliografie:
<https://curs.upb.ro/2023/mod/resource/view.php?id=47164>
1. Constanta Dascalu, Probleme de Fizica, Ed. Printech, ISBN 978-606-521-609-9
2. Ion M. Popescu, Gabriela Cone, Gheorghe Stanciu, Probleme de fizică rezolvate, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993:

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--|-------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs | Înșușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului | verificare la jumătatea semestrului | 20% |
| | | examen final | 30% |



| | | | |
|--|--|---|-----|
| | Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului | | |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Activitatea desfășurată în laborator și calitatea referatelor elaborate. | Referatele de laborator pentru toate lucrările efectuate și colocviu de laborator | 25% |
| | | Prezență 5p Activitate 10p Quiz 10p Evaluarea activității se face printr-o lucrare de control la seminar, la jumătatea semestrului și prin participarea activă la rezolvarea problemelor | 25% |
| 10.6 Condiții de promovare | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de seminar/ laborator: Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, predarea referatelor de laborator și susținerea acestora.• Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să obțină cel puțin 50% din punctajul total | | | |

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Andrei Geantă

Constantin Neguțu, Ștefan Postelnicu

Data avizării în departament

Director de departament
Cristina CÎRTOAJE

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan
Alina Claudia PETRESCU-NIȚĂ

26.09.2025