

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA DE VEST TIMISOARA |
| 1.2 Facultatea | FIZICA |
| 1.3 Departamentul | FIZICA |
| 1.4 Domeniul de studii | FIZICA |
| 1.5 Ciclul de studii | LICENTA |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | FIZICA INFORMATICA |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumire disciplina | ELECTRODINAMICA | | | | | | |
| 2.2 Cod disciplina | FI2402 | | | | | | |
| 2.3 Titular activități de curs | Conf.dr. Cosmin Crucean | | | | | | |
| 2.4 Titular activități de seminar | Conf.dr. Cosmin Crucean | | | | | | |
| 2.5 Titular activități de laborator/lucrari | | | | | | | |
| 2.6 Anul de studiu | II | 2.6 Semestrul | II | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | Ob |

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

| | | | | | | | |
|---|-----|-------------------|----|---------|----|-----------|------------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | din care ore curs | 2 | seminar | 3 | laborator | |
| 3.2. Numar ore pe semestru | 70 | din care ore curs | 28 | seminar | 42 | laborator | |
| 3.3.Distribuția fondului de timp: | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | 30 | |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren | | | | | | 20 | |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | 30 | |
| Tutoriat | | | | | | 10 | |
| Examinări | | | | | | | |
| Alte activități..... | | | | | | | |
| 3.4 Total ore studiu individual | 90 | | | | | | |
| 3.5 Total ore pe semestru ¹ | 160 | | | | | | |
| 3.6 Numărul de credite | 6 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | • |
| 4.2 de competențe | • |

¹Numărul total de ore nu trebuie să depășească valoarea (Număr credite) x 27 ore

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------------------------------|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului | • |
| 5.2 de desfășurare a seminarului | • |
| 5.3 de desfășurare a laboratorului | • |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>1. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicarea principiilor și legilor electrodinamicii în rezolvarea de probleme teoretice sau practice. -Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice utilizând adecvat principiile și legile electrodinamicii. <p>2. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretarea corectă a rezultatelor problemelor de electrodinamica și enunțarea posibilelor aplicații. -Aprecierea comparativă a rezultatelor teoretice oferite de literatura de specialitate. <p>3. Instrumental – aplicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea diferitelor sisteme de unități de măsură din electrodinamica în vederea folosirii corecte a aparatelor de măsură. <p>4. Atitudinale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dezvoltarea unei atitudini pozitive față de disciplinele teoretice în vederea unei pregătiri teoretice temeinice care are un rol fundamental în înțelegerea și interpretarea corectă a măsurătorilor și aplicațiilor care decurg din aceste discipline. |
| Competențe transversale | • |

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

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Insușirea principiilor teoretice fundamentale ale electrodinamicii și a consecințelor care decurg din acestea. • Dezvoltarea capacității de a rezolva probleme complexe de |
|---------------------------------------|---|

| | |
|---------------------------|---|
| | electrodinamica relativista. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Intelegerea notiunilor fundamentale de electrostatica si magnetostatica. Ecuatiile Maxwell. • Intelegerea notiunilor care stau la baza electrodinamicii cuadridimensionale. • Dezvoltarea de abilitati in rezolvarea de probleme de calcul tensorial. • Intelegerea principiilor fundamentale ale teoriei relativitatii speciale. • Rezolvarea de probleme care implica transformari Lorentz. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|---|-------------------------------|------------|
| 1. Ecuatiile lui Maxwell. Sisteme de unitati de masura. Potentiale, transformari gauge. 2. Teoremele energiei, impulsului si momentului cinetic pentru campul electromagnetic. 3. Undele electromagnetice. Probleme la interfata dintre doua medii. | Predare interactiva la tabla. | 8 ore |
| 4. Relativitatea galileeana. Spatiul-timp Minkowski si transformarile Lorentz. 5. Cinematica relativista si cauzalitatea in spatiul-timp Minkowski. 6. Ecuatiile Maxwell in forma cuadri-dimensionala. 7. Tensorul energie-impuls al campului electromagnetic. | Predare interactiva la tabla. | 8 ore |
| 8. Elemente de dinamica relativista. 9. Dinamica particulelor incarcate in camp electromagnetic. 10. Actiunea campului electromagnetic. Deducerea ecuatiilor Maxwell. 11. Ecuatiile Euler-Lagrange pentru campuri. | Predare interactiva la tabla. | 8 ore |
| 12. Exemple de campuri. Campul Proca. 13. Teorema Noether. | Predare interactiva la tabla. | 4 ore |
| Bibliografie 1. J.D.Jackson , Electrodinamica clasica (Editura Tehnica, Bucuresti 1991). 2. E. Hegedus, Curs de electrodinamica si teoriua relativitatii (Tipografia Universitatii de Vest Timisoara , 1984). 3. Richard Fitzpatrick, Maxwell equations and the principles of electromagnetism (Infinity Science Press LLC, 2008). 4. Minoru Fujimoto, Physics of classical electromagnetism (Springer, 2006). | | |

5. L. Landau, E.M. Lifsit, Electrodinamica mediilor continue (Editura Tehnica, Bucuresti 1968) .

6. C. Crucean, Curs de electrodinamica, Editura Universitatii de Vest Timisoara , 2021

8.2 Seminar

Metode de predare

Observații

1. Probleme de calcul vectorial.
2. Probleme de electrostatica si magnetostatica. Potentialul vector.
3. Probleme de electrostatica complexe rezolvate cu metoda sarcinilor imagine.
4. Problema propagarii undelor electromagnetice la interfata dintre doua medii.

Predare interactiva la tabla.
Participarea studentilor la rezolvarea de probleme.

10 ore

5. Calculul coeficientilor de transmisie si reflexie pentru undele electromagnetice la interfata dintre doua medii dielectrice.
6. Tensori si calcul tensorial.
7. Calculul componentelor tensorului energie impuls. Calculul invariantilor formati cu ajutorul tensorului camp electromagnetic.
8. Rezolvarea de probleme cu transformările Lorentz.

Predare interactiva la tabla.
Participarea studentilor la rezolvarea de probleme.

12 ore

9. Deducerea legilor de compunere pentru acceleratie si aplicatii.
10. Demonstrarea invariantei ecuatiilor Maxwell la transformari Lorentz.
11. Campul electric al unei sarcini in miscare uniforma.
12. Solutii ale ecuatiilor Maxwell fara surse in spatiul-timp Minkowski

Predare interactiva la tabla.
Participarea studentilor la rezolvarea de probleme.

10 ore

13. Sistemul laboratorului si sistemul centrului de masa. Imprastierea particulelor relativiste si dezintegrarea lor.
14. Functia Green pentru campul electromagnetic. Potentiale Lienard-Wiechert. Formula Larmor.

Predare interactiva la tabla.
Participarea studentilor la rezolvarea de probleme.

10 ore

8.3 Laborator

Bibliografie

1. J.D. Jackson , Electrodinamica clasica (Editura Tehnica, Bucuresti 1991).

2. L. Landau, E.M. Lifsit, Electrodinamica mediilor continue (Editura Tehnica, Bucuresti 1968) .

3. Richard Fitzpatrick, Maxwell equations and the principles of electromagnetism (Infinity Science Press LLC, 2008).

4. E. Hegedus, Curs de electrodinamica si de teoria relativitatii, Editura Universitatii de Vest Timisoara, 1984.

5. C. Crucean, Curs de electrodinamica, Editura Universitatii de Vest Timisoara , 2021

9. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| 9.1 Curs | Pentru nota 5 se v-a tine seama de: 1. cunostintele fundamentale de electrostatica si magnetostatica . 2. intelegerea semnificatiei fizice a ecuatiilor Maxwell. | Examinare orala- subiecte teoretice | 50 % |
| | Pentru nota 10 se v-a tine seama de : 1. capacitatea studentului de a parcurge intreg cursul. 2. intelegerea teoriei si parcurgerea demonstratiilor . | Examinare orala- subiecte teoretice | 50 % |
| 9.2 Seminar | Pentru nota 5 se cerabilitati in rezolvarea problemelor de electrostatica | Examinare scrisa – probleme | 50 % |
| | Pentru nota 10 se cer abilitati in rezolvarea problemelor de electrodinamica care implica calcul tensorial si transformari Lorentz. | Examinare scrisa – probleme | 50 % |
| 9.3 Laborator/lucrari | | | |
| 9.4 Standard minim de performanță | | | |
| Curs: Pentru nota 5 se cer cunostintele fundamentale (definitii si rezultatele principalelor legi si teoreme fara demonstratii) din cursurile 1-7. Seminar: | | | |

Pentru nota 5 se cer cerabilitati in rezolvarea problemelor de electrodinamica avand un grad mediu de dificultate.

Data completării: 24.01.2023

Semnatura titularului de curs:

Conf.dr. Cosmin CRUCEAN



Semnătura titularului de seminar :

Conf.dr. Cosmin CRUCEAN



Semnătura directorului de departament:

Conf.dr. Catalin MARIN