

FIȘA DISCIPLINEI

Universitatea Academiei de Științe a Moldovei Facultatea Științe exacte			Denumirea cursului: Ecuațiile fizicii matematice Codul cursului în planul de studii: S.04.A.028				
Nivelul calificării ISCED: 6 Domeniul de formare profesională: 441 Fizică Specialitatea: 441.1 Fizică			Catedra responsabilă de curs: Fizică și Chimie Titular/Responsabil de curs: Cerbu Anatolie, dr., conf. univ., Bardețchi Profirie, dr., conf. univ.				
Total ore			Număr de ore pe tipuri de activități			Forma de evaluare	Număr de credite
Total	Contact direct	Studiu individual	Curs	Seminar	Laborator		
120	60	60	30	30	0	E	4
<p>Descrierea succintă a corelării cursului cu programul de studii</p> <p>Cursul constituie o introducere a studenților în teoria ecuațiilor diferențiale și cu derivate parțiale și prezintă problematica modelării matematice a fenomenelor ce provin din fizică, chimie, biologie cu ajutorul acestor tipuri de ecuații. Sunt prezentate ecuațiile diferențiale de ordinul I, ecuații diferențiale de ordinul doi, sisteme de ecuații diferențiale, ecuații cu derivate parțiale de ordinul întâi, ecuații cu derivate parțiale de ordinul doi. Conținutul disciplinei contribuie la realizarea unei calificări superioare a specialistului, asigurând pregătirea matematică necesară pentru soluționarea multor probleme caracteristice fizicii moderne. Cursul teoretic al disciplinei va conduce la obținerea cunoștințelor necesare pentru soluționarea ecuațiilor de tip hiperbolic, parabolic și eliptic, precum și aplicarea lor la diferite situații din fizică și inginerie. Seminarele efectuate în cadrul acestui curs vor perfecționa abilitățile de calcul al studenților și vor permite discutarea unor probleme care vor lipsi din vizorul orelor de curs.</p>							
<p>Competențe dezvoltate în cadrul cursului</p> <p>Competențe generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - demonstrarea cunoștințelor fundamentale în domeniul fizicii și subdomeniile acesteia; - aplicarea cunoștințelor teoretice în efectuarea activităților aplicative; - colectarea, interpretarea și analiza datelor relevante din domeniul fizicii; - automatizarea activității profesionale; - generarea ideilor noi și soluțiilor creative în realizarea situațiilor de problemă; - utilizarea eficientă a sistemelor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională; - prezentarea orală și în scris a materialului științific și argumentarea justificată a opinii proprii. <p>Competențe specifice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea și interpretarea teoriilor, noțiunilor și metodelor de studiu în explicarea proceselor și fenomenelor sociale și naturale; - dezvoltarea capacității de memorare, generalizare și analiză critică a informației; - identificarea și informarea privind direcțiile prioritare de cercetare în domeniul fizicii; - obținerea, analiza și interpretarea datelor experimentale în concordanță cu datele din literatura de specialitate; - cunoașterea și aplicarea metodologiei contemporane de cercetare în formularea și soluționarea problemelor fizicii teoretice și aplicative; - elaborarea dispozitivelor electronice, bazate pe fenomene de transport în câmpurile electrice și magnetice; - aplicarea cunoștințelor din domeniul matematicii în modelarea matematică și computațională a proceselor fizice; <p>utilizarea metodelor, instrumentelor, utilajului și tehnologiilor moderne pentru activități de măsurare și monitorizare a caracteristicilor și parametrilor dispozitivelor electronice.</p>							
<p>Finalități de studii ale cursului</p> <p>La nivel de aplicare studenții vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rezolva ecuațiile de tip hiperbolic, parabolic și eliptic; - soluționa ecuația ce descrie oscilațiile coardei, precum și aplica problemei date diferite condiții inițiale și de frontieră; - găsi funcția ce descrie variația temperaturii unui corp în dependență de condițiile de frontieră; - aplica ecuațiile de tip eliptic pentru soluționarea problemelor de câmp; <p>rezolva unele clase de ecuații cu derivate parțiale de ordinul doi, cum ar fi ecuația căldurii sau problema lui Dirichlet pentru ecuația lui Laplace pe domenii rectangulare și circulare.</p> <p>La nivel de integrare studenții vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deduce ecuațiile de tip hiperbolic, parabolic și eliptic pentru diferite probleme; - reduce diferite probleme legate de difuzia gazelor la ecuații de tip eliptic; 							

- simula situații care pot fi soluționate prin ecuațiile diferențiale cu derivate parțiale;
- propune dispozitive simple care pot fi proiectate cu ajutorul ecuațiilor diferențiale;
- elaborează un algoritm pentru soluționarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale.

Condiții prerechizite: Pentru studierea cursului *Ecuațiile fizicii matematice* este necesară parcurgerea disciplinelor *Analiza matematică I și II*, *Algebra liniară*, *Geometria Liniară*, *Bazele calculului vectorial și tensorial*, *Ecuații diferențiale*.

Teme de bază: Clasificarea ecuațiilor diferențiale cu derivate parțiale. Ecuații diferențiale de tip hiperbolic. Metoda propagării undelor. Metoda separării variabilelor. Aplicații ale ecuațiilor hiperbolice. Ecuații de tip parabolic. Transmiterea liniară a căldurii. Unde termice. Ecuații de tip eliptic. Probleme ce duc la ecuația lui Laplace. Proprietăți generale ale funcțiilor armonice. Teoria potențialului. Răspândirea undelor în spațiu. Răspândirea căldurii în spațiu. Ecuațiile difuziei gazelor. Ecuații diferențiale cu coeficienți variabili. Funcțiile speciale.

Strategii de predare-învățare: prelegeri interactive, seminare, lucrări individuale, platforma MOODLE, proiecte, consultații.

Strategii de evaluare: teste de evaluare, prezentări, rapoarte, dezbateri, elaborarea portofoliilor, teze/proiecte etc. Nota finală se constituie din rezultatul evaluării finale (40%), curente (40%) și calității lucrului individual al studentului pe parcursul semestrului (20%).

Bibliografie selectivă:

1. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф., Журов А.И. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики. М.: Физматлит, 2005
2. Ибрагимов Н.Х. Группы преобразований в математической физике. М.: Наука, 1983
3. Зайцев Г.А. Алгебраические проблемы математической и теоретической физики. М.: Наука, 1974
4. Russell L. Herman . An Introduction to Fourier Analysis. CRC Press, 2016
5. I. A. Rus, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.
6. V.S.Vladimirov, Culegere de probleme de ecuațiile fizicii matematice, Ed.St.Enc., Bucuresti, 1981.
7. R. Precup, Lecții de ecuații cu derivate parțiale, Presa Universitară Clujană, 2004.

Data

Semnătura