



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica
1.3 Departamentul	Matematica
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclu de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematica

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere in Ecuatii cu Derivate Partiale						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Eugen Varvaruca						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Eugen Varvaruca						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EF	2.7 Regimul disciplinei*	OB

\* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 din care: curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 din care: curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					
Examinări					5
Alte activități .....					
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

### 4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Analiza matematica, Ecuatii diferentiale, Elemente de analiza functionala si teoria masurii
4.2 De competențe	Operarea cu notiuni de baza din analiza matematica si integrale multiple

### 5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Amfiteatru
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala de seminar

### 6. Competențe specifice acumulate



<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Operarea cu notiuni si metode matematice (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Intelegerea semnificatiei si lucrul cu operatorii diferentiali: gradient, divergenta, laplacean</li></ul> <p>C2. Prelucrarea matematica a datelor, analiza si interpretarea unor fenomene si procese(1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analiza modului de descriere a unor fenomene fizice cu ajutorul EDP</li></ul> <p>C4. Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se vor analiza: ecuatia lui Laplace, ecuatia propagarii caldurii si ecuatia propagarii undelor</li></ul> <p>C5. Demonstrarea rezultatelor matematice folosind diferite concepte si rationamente matematice (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se vor evidentia asemanarile si deosebirile ce apar in abordarea EDP fata de ED.</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasa si eficienta, manifestarea unor atitudini responsabile fata de domeniul stiintific si didactic, pentru valorificarea optima si creativa a propriului potential in situatii specifice, cu respectarea principiilor si a normelor de etica profesionala (1 credit)</p> <p>CT3. Dezvoltarea abilitatii de a face o selectie a surselor de informatie in limba romana sau o limba de circulatie internationala si de a le folosi pentru a dezvolta activitatea profesionala si a o adapta cerintelor unei societati dinamice (1 credit)</p>

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

<b>7.1 Obiectivul general</b>	1.Insusirea de catre student a rezultatelor clasice si mai recente de teoria EDP.
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Explice semnificatia operatorilor diferentiali utilizati in EDP</li><li>▪ Descrie principalele probleme ale teoriei EDP</li><li>▪ Utilizeze rezultatele teoretice in abordarea problemelor EDP</li><li>▪ Analizeze modelele matematice formulate cu ajutorul EDP</li><li>▪ Rezolve,acolo unde e posibil, ecuatii cu derivate partiale, utilizand metoda separarii variabilelor,</li><li>▪ Evidentieze semnificatia principiilor de maxim pentru operatori si probleme eliptice.</li></ul>

### 8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Analiza matematica in $R^n$ , teorema divergentei, formulele lui Green. Probleme ale teoriei EDP, conditii initiale si la limita.	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	4 ore
2.	Functii armonice. Solutia fundamentala a operatorului lui Laplace. Teorema lui Riemann-Green de reprezentare a functiilor de clasa $C^2$ . Functia lui Green, proprietati, functia lui Green pe sfera. Formula lui Poisson, consecinte.	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	4 ore
3.	Functii subarmonice. Teorema de medie. Principiile slab si tare de maxim. Existenta solutiei problemei Dirichlet	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	8 ore



	pentru ecuatia lui Laplace: Metoda lui Perron		
4.	Potentiale. Existenta solutiei problemei Dirichlet pentru ecuatia lui Poisson	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
5.	Principiile slab si tare de maxim pentru operatori eliptici. Aplicatii:unicitatea solutiei pentru problema Dirichlet.	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	4 ore
6.	Valori proprii si functii proprii pentru operatorul Laplace cu conditii Dirichlet	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
7.	Ecuatia propagarii caldurii. Separarea variabilelor.	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
8.	Ecuatii hiperbolice; ecuatia coardei vibrante. Propagarea undelor in spatiu; problema Cauchy	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore

**Bibliografie****Referințe principale:**

1. Gh Aniculaesei, Ecuatii diferentiale si ecuatiile fizicii matematice, Editura Universitatii "Al.I.Cuza", Iasi, 2003
2. V.Barbu, Probleme la limita pentru ecuatii cu derivate partiale, Editura Academiei Romane, Bucuresti, 1993
3. L.C.Evans, Partial differential equations, AMS, 2010
- 4.

**Referințe suplimentare:**

1. V. S. Vladimirov, Ecuatiile fizicii matematice, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1980.
2. A. N. Tihonov si A.A. Samarski, Ecuatiile fizicii matematice, Editura Tehnica, Bucuresti, 1956.

<b>8.2</b>	<b>Seminar / Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b> (ore și referințe bibliografice)
1.	Exercitii si probleme legate de operatorii diferentiali si formulele lui Green	Exercitiul, conversatia	4 ore
2.	Probleme referitoare la functii armonice	Exercitiul, conversatia	6 ore
3.	Aria si volumul sferei unitate in $R^n$ . Formula solida de medie, aplicatii	Exercitiul, conversatia	2 ore
4.	Principii de maxim. Aplicatii	Exercitiul, conversatia	4 ore
5.	Potentiale, exercitii	Exercitiul, conversatia	2 ore
6.	Ecuatia lui Laplace pe dreptunghi, cu conditii Dirichlet pe frontiera	Exercitiul, conversatia	2 ore
7.	Ecuatia propagarii caldurii; exercitii	Exercitiul, conversatia	4 ore
8.	Ecuatia propagarii undelor; exercitii	Exercitiul, conversatia	4 ore



<b>Bibliografie</b> 1. Gh Aniculaesei & S. Anita, Ecuatii cu derivate partiale. Culegere de probleme, Editura Universitatii “Al.I.Cuza”, Iasi, 2003			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cursul si seminarul largesc orizontul studentilor cu ajutorul modelelor matematice descrise prin ecuatii cu derivate partiale, ajutand la intelegerea unor fenomene si procese fizice complexe precum:difuzia, propagarea caldurii, propagarea undelor, etc.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoasterea si utilizarea corecta a notiunilor si rezultatelor fundamentale; aplicarea corecta a rezultatelor teoretice	Verificarea periodica scrisa (lucrare scrisa), verificarea cu caracter global(examen oral)	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Identificarea metodelor pentru rezolvarea unor exercitii si probleme, dobandirea unor deprinderi de calcul, interpretarea rezultatelor	Verificarea periodica scrisa(lucrare scrisa) verificarea cu caracter global(examen scris)	50%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> 1. Identificarea si selectarea metodelor pentru rezolvarea unor exerciții simple 2. Interpretarea rezultatelor in cazul unor probleme ce descriu fenomene fizice concrete 3. Cunoașterea și utilizarea unor noțiuni și concepte matematice de bază, în conformitate cu o listă minimală legată de conținutul cursului Nota finală=(L+ES)/2; L = nota lucrare partial; ES = nota examen scris.			

Data completării  
16.10.2019

Titular de curs  
Conf.dr. Eugen Varvaruca

Titular de seminar  
Conf.dr. Eugen Varvaruca

Data avizării în departament  
22.10.19

Director de departament  
Prof. dr. Ioan Bucataru