

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică - Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematică - Informatică / dubla specializare

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Ecuatii cu derivate parțiale</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Radu Precup						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Radu Precup						
2.4 Anul de studii	3	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					4
Examinări					14
Alte activități: .....					
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuatii diferențiale; Teoria măsurii</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insusirea bazelor teoriei ecuatiilor cu derivate partiale.</li> <li>• Capacitatea de a incadra modele fizice in una din clasele de ecuatii cu derivate partiale: eliptice, parabolice, hiperbolice.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelegerea rolului ecuatiilor cu derivate partiale in modelarea matematica a diverselor procese evolutive sau stationare din fizica, biologie etc.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insusirea bazelor teoriei ecuatiilor cu derivate partiale.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietati ale functiilor armonice.</li> <li>• Intelegerea notiunii de solutie generalizata.</li> <li>• Metoda seriilor Fourier de rezolvare a problemelor la limita.</li> <li>• Metoda transformarii Fourier.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Generalitati. Clasificare. Ecuatii particulare.	Expunerea; conversatia; exemplificarea	
2. Modele matematice exprimate prin ecuatii cu derivate partiale.	Expunerea; conversatia; problematizarea; exemplificarea	
3. Formulele lui Green. Solutia fundamentala a ecuatiei lui Laplace.	Expunerea; demonstata; exemplificarea	
4. Teorema de medie a functiilor armonice.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
5. Principiul de maxim. Unicitatea si dependenta continua de date a solutiei problemei Dirichlet.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	

6. Functie lui Green a problemei Dirichlet. Formula lui Poisson.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
7. Principiul lui Dirichlet. Solutia generalizata a problemei Dirichlet.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
8. Serii Fourier. Valorile si functiile proprii ale problemei Dirichlet.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
9. Principiul de maxim pentru ecuatia caldurii.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
10. Problema Cauchy-Dirichlet pentru ecuatia caldurii.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
11. Problema Cauchy-Dirichlet pentru ecuatia undelor.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
12. Problema Cauchy pentru ecuatii de evolutie. Transformarea Fourier.	Expunerea; problematizarea; exemplificarea; conversatia	
13. Problema Cauchy pentru ecuatia caldurii.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
14. Ecuatii neomogene. Principiul lui Duhamel.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	

#### Bibliografie

1. R. Precup, Lectii de ecuatii cu derivate pariale, Presa Universitara Clujeana, 2004.
2. R. Precup, Linear and Semilinear Partial Differential Equations, De Gruyter, Berlin, 2012.
3. L.C. Evans, Partial Differential Equations, Amer. Math. Soc., Providence, 1998.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Forma canonica a ecuatiilor de ordinul doi.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
2. Metoda separarii variabilelor. Disc si dreptunghi.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
3. Proprietati ale functiilor armonice. Exercitii.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
4. Teoreme de medie. Aplicatii.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
5. Principiul de maxim. Aplicatii.	Exercitiul;	

	conversatia; munca in echipa	
6. Functia lui Green pentru domenii particulare.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
7. Principiul lui Dirichlet. Solutii generalizate. Exemple.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
8. Ecuatii eliptice in forma de divergenta.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
9. Solutia generalizata a problemei Neumann.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
10. Valorile si functiile proprii pentru domenii particulare.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
11. Problema mixta pentru ecuatia caldurii	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
12. Problema mixta pentru ecuatia undelor.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
13. Transformarea Fourier. Exemple.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
14. Problema Cauchy pentru ecuatia caldurii. Cazuri particulare.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	

#### Bibliografie

1. R. Precup, Lectii de ecuatii cu derivate partiale, Presa Universitara Clujeana, 2004.
2. R. Precup, Linear and Semilinear Partial Differential Equations, De Gruyter, Berlin, 2012.
3. L.C. Evans, Partial Differential Equations, Amer. Math. Soc., Providence, 1998.
4. V.S. Vladimirov s.a., Culegere de probleme de ecuatiile fizicii matematice, Ed. St. Encicl., Bucuresti, 1981.

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

--

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Activitatea la curs	10%
		Lucrare scrisa	50%

10.5 Seminar/laborator		Activitatea la seminar	10% +30% (lucrare de control)
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoda separării variabilelor.</li> <li>• Proprietăți ale funcțiilor armonice (teorema de medie, principiul de maxim).</li> <li>• Rezolvarea problemelor mixte pentru ecuațiile de evoluție.</li> <li>• Transformarea Fourier.</li> </ul>			

Data completării

20 aprilie 2021

Titular de curs

Prof. dr. Radu Precup

Titular de seminar

Prof. Dr. Radu Precup

Data avizării în departament

28 aprilie 2021

Director de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini