

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
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică Aplicată Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode topologice pentru ecuații cu derivate parțiale neliniare						
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	1	2.5 Semestrul	2	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	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					46
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					44
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					38
Tutoriat					10
Examinări					20
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual					158
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Ecuatii cu derivate partiale; Spatii Sobolev; Analiza functionala
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a înțelege și manevra concepte, rezultate și teorii avansate din domeniul matematicii. • Capacitatea de a înțelege lucrări științifice în domeniul matematicii, de a pune probleme noi și de a iniția o cercetare nouă.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a utiliza cunoștințele dobândite și pe cele complementare în realizarea unui doctorat în domeniul Matematică, Matematică aplicată sau alte domenii care folosesc metode matematice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Inusirea unor tehnici de investigare a problemelor la limita neliniare
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Rescrierea problemelor la limita ca ecuatii operatoriale. • Aplicarea unor principii generale de punct fix la ecuatiile operatoriale asociate problemelor eliptice. • Compararea metodelor folosite prin analiza conditiilor suficiente si a concluziilor teoremelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Recapitularea unor notiuni si rezultate de teoria liniara a ecuatiilor cu derivate partiale.	Expunerea; conversatia; exemplificarea	
2. Rescrierea operatoriala a problemelor la limita eliptice.	Expunerea; conversatia; problematizarea; exemplificarea	
3. Operatorul de superpozitie al lui Nemytskii. Proprietati.	Expunerea; demonstataia; exemplificarea	
4. Probleme eliptice cu neliniaritati Lipschitz. Aplicatie a principiului contractiilor.	Expunerea; problematizarea; demonstataia; exemplificarea	
5. Probleme eliptice cu neliniaritati cu crestere cel mult liniara. Aplicatie a teoremei de punct fix a lui Schauder.	Expunerea; problematizarea; demonstataia; exemplificarea	

6. Metoda marginirii a priori. Aplicatie a principiului de omotopie al lui Leray-Schauder.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
7. Compararea rezultatelor de existanta prin analiza conditiilor teoremelor si a concluziilor lor.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
8. Metoda sub si supra solutiilor. Iteratii monotone	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
9. Teoreme de tip Krasnoselskii in conuri.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
10. Aplicatii ale teoremelor de compresie-extensie.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
11. Localizarea solutiilor problemelor eliptice neliniare. Multiplicitate	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
12. Metoda vectoriala pentru analiza sistemelor de ecuatii operatoriale.	Expunerea; problematizarea; exemplificarea; conversatia	
13. Aplicatii ale teoremei lui Perov.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	
14. Combinatii ale metodei vectoriale cu alte principii ale analizei neliniare.	Expunerea; problematizarea; demonstata; exemplificarea	

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. R. Precup, Methods in Nonlinear Integral Equations, Kluwer, 2002.
4. H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York, 2011

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Exemplificarea unor notiuni si rezultate de teoria liniara a ecuatiilor cu derivate partiale.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
2. Rescrierea operatoriala a problemelor la limita. Cazul ecuatiilor diferentiale ordinare	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
3. Operatorul de superpozitie al lui	Exercitiul;	

Nemytskii. Exemple.	conversatia; munca in echipa	
4. Exemple de probleme eliptice cu neliniaritati Lipschitz.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
5. Exemple de probleme cu neliniaritati cu crestere cel mult liniara.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
6. Aplicatii ale principiului omotopiei la probleme bilocale.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
7. Analiza comparativa pe cazul problemelor bilocale	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
8. Aplicatii ale metodei sub si supra solutiilor.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
9. Exemple de conuri	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
10. Aplicatii ale teoremelor lui Krasnoselskii la probleme bilocale	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
11. Problema multiplicitatii solutiilor.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
12. Matrice invers pozitive. Exemple	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
13. Sisteme de ecuatii depinzand de un parametru.	Exercitiul; conversatia; munca in echipa	
14. Metoda vectoriala aplicata problemelor bilocale.	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. R. Precup, Methods in Nonlinear Integral Equations, Kluwer, 2002.
4. H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York, 2011.
5. L. Boccardo, G. Croce, Elliptic Partial Differential Equations, De Gruyter, 2013.

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

- Continutul disciplinei este in acord cu temele actuale de cercetare in domeniul problemelor la limita neliniare, cu referire la modele matematice concrete din fizica, biologie, medicina etc.

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	60%
10.5 Seminar/laborator		Activitatea la seminar	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Intelegerea metodei operatoriale in studiul problemelor neliniare• Aplicarea principiului contractiilor• Descrierea metodei sub si supra solutiilor			

Data completării

28 aprilie 2014

Semnatura titularului de curs

Prof. dr. Radu Precup

Semnatura titularului de seminar

Prof. Dr. Radu Precup

Data avizării în departament

30 aprilie 2014

Semnatura directorului de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini