

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica si Informatica
1.3 Departamentul	Departamentul de matematica
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematica Aplicata Romana

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	Obligativu

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					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					8
Examinări					16
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual		90			
3.8 Total ore pe semestru		132			
3.9 Numărul de credite		8			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ecuatii cu derivate partiale; Spatii Sobolev; Analiza functionala
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Folosirea teoriei liniare a ecuațiilor cu derivate parțiale și a principiilor analizei funcționale, pentru investigarea problemelor la limita neliniară; - Aplicarea principiilor abstracte ale analizei neliniare la probleme la limita pentru ecuații eliptice.
Competențe transversale	Întelegerea rolului ecuațiilor cu derivate parțiale în modelarea matematică a problemelor din științele aplicate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea unor tehnici de investigare a problemelor la limita neliniară
7.2 Obiectivele specifice	- Rescrierea problemelor la limita ca ecuații operatoriale. - Aplicarea unor principii generale de punct fix la ecuațiile operatoriale asociate problemelor eliptice. - Compararea metodelor folosite prin analiza condițiilor suficiente și a concluziilor teoremelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Recapitularea unor noțiuni și rezultate de teoria liniară a ecuațiilor cu derivate parțiale.	Expunerea; conversația; exemplificarea	
2. Rescrierea operatorială a problemelor la limita eliptice.	Expunerea; conversația; problematizarea; exemplificarea	
3. Operatorul de superpoziție al lui Nemytskii. Proprietăți.	Expunerea; demonstratia; exemplificarea	
4. Probleme eliptice cu neliniarități Lipschitz. Aplicație a principiului contractiilor.	Expunerea; problematizarea; demonstratia; exemplificarea	
5. Probleme eliptice cu neliniarități cu creștere cel mult liniară. Aplicație a teoremei de punct fix a lui Schauder.	Expunerea; problematizarea; demonstratia; 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

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			
• Intelegerea metodei operatoriale in studiul problemelor neliniare • Aplicarea principiului contractiilor • Descrierea metodei sub si supra solutiilor			

Data completării

26 aprilie 2013

Titular de curs

Prof. dr. Radu Precup

Titular de seminar

Prof. Dr. Radu Precup

Data avizării în departament

30 aprilie 2013

Director de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini